

Laura Jacqueline Kosman

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2017

Laura Jacqueline Kosman

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto, 2017

Laura Jacqueline Kosman

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

“Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para obtenção
do Grau de Mestrado Integrado em Medicina Dentária”

(Laura Jacqueline Kosman)

RESUMO:

Os tratamentos ortodônticos tanto nos jovens, como nos adultos, são cada vez mais frequentes e requerem muitas das vezes uma adesão adequada dos brackets aos numerosos substratos, tais como ao esmalte ou às diferentes superfícies reconstitutivas. O descolamento do bracket é uma experiência indesejável frequentemente observada na prática ortodôntica clínica e a reciclagem dos brackets é cada vez mais utilizada. As aplicações do Laser estão em amplo crescimento no mundo da medicina dentária. O objetivo desta dissertação é avaliar as evidências científicas da actualidade disponíveis sobre este tema. Com o propósito de avaliar a importância do Laser na área da ortodontia realizou-se uma pesquisa sistemática nas bases de dados da Pubmed, B-on, Google Scholar e Scielo, entre os artigos publicados a partir de 2003 até 2017, utilizando as seguintes palavras-chave: Laser, Brackets, Orthodontics, Etching, Bonding, Braquetes, Ortodontia.

De acordo com alguns estudos avaliados, o uso do Laser para o condicionamento do esmalte, ou para as diferentes superfícies restauradoras e para a reciclagem dos brackets, é uma vantagem para alguns autores. No entanto existem autores que afirmam que o seu uso não trás benefícios clínicos em comparação os métodos tradicionais. Em suma, a aplicação do Laser na ortodontia é promissor, mas serão precisos ainda de mais estudos clínicos com elevados níveis de evidência.

ABSTRACT:

The orthodontic treatments in young and adult people are becoming more frequent and they require very often a suitable adhesion of the brackets to the several substrates, such as, the enamel or the different reconstructive surfaces. Bracket failure is an undesirable experience frequently observed in clinical orthodontic practice and the recycling of brackets is increasingly used. Laser applications are growing rapidly in the world of dentistry. The objective of this dissertation was to evaluate the current scientific evidence available on this topic. To evaluate the importance of the laser in the orthodontic area, a systematic study was carried out in Pubmed, B-on, Google Scholar and Scielo databases, on articles published between 2003 to 2017, using the following words : Laser, Brackets, Orthodontics, Etching, Bonding, Braquetes, Ortodontia. According to some studies evaluated, the use of the Laser for the enamel conditioning, for the different restorative surfaces or for the recycling of the brackets, is an advantage for some authors. However there are authors who claim that their use does not bring clinical benefits compared to traditional methods. His future in orthodontics is promising, but it still needs more clinical studies with high level of evidence.

AGREDECIMENTOS:

A minha orientadora, Prof. Doutora Sandra Gavinha, pela orientação científica, pela crítica construtiva, simpatia, compreensão e pela dedicação sem esquecer a motivação que transmitiu para continuar o trabalho. Muito obrigada.

Ao Prof. Doutora Conceição Manso, por seu apoio e assistência durante a aula. Obrigada!

Um enorme obrigado aos meus pais, que sem eles nada teria sido possível. Por todo amor incondicional, incentivo, esforço, preocupação ao longo da minha vida. Obrigada por tudo o que me ensinaram, pelos valores e educação incutidos, sem vocês não seria a pessoa que sou hoje e orgulho-me imenso disso.

Para minha irmã, que está prestes a passar o seu bacharelado, uma enorme coragem e um grande apoio.

Para meus avós, que seguiram todo o meu curso, presente, apoiando em tempos difíceis.

Para toda a minha família, que é tão importante para mim.

Ao Julien, meu companheiro incondicional de vida, por me apoiar sempre, pelo seu amor e carinho total e por nunca duvidar das minhas capacidades e me encorajar nos momentos mais difíceis.

Na família Dupont, por seu apoio e sua generosidade.

Agradeço aos amigos Alexandra, Charlotte e Jonathan, com quem trabalhei em tardes e noites para a conclusão deste trabalho pelo incentivo e força. Nada seria possível sem a presença diária de três pessoas, que incondicionalmente me apoiaram. Guardo no meu coração todos estes pequenos momentos que para mim são repletos de significado profundo.

Aos nossos professores, de ontem e de hoje que nos ensinaram o valor do conhecimento e da formação contínua.

Neste país maravilhoso, obrigada por me permitir realizar o meu sonho e a minha paixão.

ÍNDICE GERAL :

I. INTRODUÇÃO	1
- Materiais e Métodos	
II. DESENVOLVIMENTO	2
1. História do Laser em Medicina Dentaria	2
2. Características fundamentais do Laser	3
3. Classificação dos Lasers	5
4. Diferentes aplicações Clínicas em Ortodontia	6
5. Utilização do Laser para condicionamento do esmalte na adesão de brackets	7
i. Laser Er:YAG	7
ii. Laser Er,Cr: YSGG	8
6. Acondicionamento de superfícies de materiais restauradores com Laser para a adesão de brackets.	9
i. Adesão ao Resina Composta	9
ii. Adesão ao Amálgama	9
iii. Adesão ao Cerâmica	10
7. Uso do Laser para reciclagem dos brackets ortodônticos	12
III. DISCUSSÃO	13
IV. CONCLUSÃO	15
V. BIBLIOGRAFIA	17
VI. ANEXOS	21

ÍNDICE DE FIGURAS :

Figura 1 : Principais componentes de um Laser. (Kosman, L., 2017; Adaptado do Verma et al., 2012)._____ 3

ÍNDICE DAS TABELAS:

Tabela 1: Princípio da inclusão e exclusão no desenvolvimento da monografia. (Kosman, L., 2017)_____ 1

Tabela 2 : Características dos principais Lasers utilizados em odontologia. (Kosman, L., 2017)_____5

ABREVIATURAS E SIGLAS :

µm – Micrómetro

µs – Microsegundo

Al₂O₃ - Óxido de alumínio

CO₂ – Dióxido de Carbono

cm² – Centímetro quadrado

D - Distância

E - Energia

Er,Cr:YSGG - Erbium, Chromium: Yttrium-Scandium-Gallium-Garnet

Er:YAG - Erbium-doped Yttrium Aluminium Garnet

F - Frequência

FDA – Food and Drug Administration

HFA - Ácido hidrofluídrico

Hz - Hertz

J – Joule

LASER – Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

LLLT – Low Level Laser Treatment

mJ – Milijoules

mm – Milímetro

min - Minutos

ms – Milissegundo

MSP - Pulso curto médio

mW – Miliwatt

Nd:YAG - Neodymium-doped yttrium aluminium garnet

nm – Nanómetro

OFA - Ácido ortofosfórico

P - Poder

pps – Pulso por segundo

QSP - Quantum-Square Pulse

SBS – Shear-Bond-Strenght

SEP - Selft-Etch primer

T - Tempo

W - Watt

WL - Comprimento de onda

I. INTRODUÇÃO

Desde o seu aparecimento na área da medicina dentária na década de 1960 graças a Maiman, as aplicações clínicas do Laser, acrónimo de «Light Amplification by the Stimulation Emission of Radiation» multiplicaram-se (Milling Tania et al, 2015). Este sistema permite aos pacientes beneficiar de muitas vantagens terapêuticas tais como nos tratamentos traumáticos (não invasivos), hemostase, no pós-operatório, melhorando assim a cooperação do paciente. Este dispositivo médico também está indicado em ortopedia dento-facial, onde é absolutamente necessário para o sucesso completo do tratamento e das boas relações entre o paciente e o médico dentista (Santos Neves et al., 2005; Dhanare et al., 2015).

O objetivo deste trabalho é o de realizar uma revisão sistemática, com o objectivo de esclarecer se a utilização do Laser para o acondicionamento das diversas superfícies e a reciclagem das brackets, pode permitir a retenção adesiva semelhante ou mais vantajosa, na (re)colocação de brackets ortodônticos em comparação com os métodos convencionais.

Materiais e Métodos: Para a concretização da presente dissertação, foi realizada uma pesquisa no período entre Novembro de 2016 e Abril 2017. A pesquisa sistemática foi baseada em informação científica publicada e foi realizada online, recorrendo aos motores de buscas: B-On, Pubmed/Medline, Scielo e Google Scholar, utilizando como palavras-chave: “Laser”, “Brackets”, “Orthodontics”, “Etching”, “Bonding”, “Braquetes” e “Ortodontia”, que foram associadas de múltiplas formas. Foram encontrados 115 artigos, sendo 52, (45,22%) deles utilizados para a elaboração desta monografia com critérios de inclusão e exclusão de acordo com a tabela:

Critérios de Inclusão	Critérios de Exclusão
⇒ Artigos de estudos in vivo / laboratorial sobre dentes humanos extraídos (pré-molares, terceiros molares). ⇒ Artigos de estudos com dentes com esmalte intacto, sem tratamento com agentes químicos e presença de fratura restauração. ⇒ Artigos sobre utilização do Laser para acondicionamento da superfície dentária esmalte. ⇒ Artigos sobre utilização de Laser em diferentes substratos (cerâmica, porcelana, zircónio...) ⇒ Artigos sobre utilização do Laser para acondicionamento da superfície dentária restaurada (amalgama, resina composta). ⇒ Artigos utilizando os Lasers Er :YAG, Nd :YAG, Er,Cr :YSGG e CO ₂ . ⇒ Idiomas: Português, Francês, Inglês.	⇒ Todos artigos antes 2003 ⇒ Artigos de estudos em dentes não humanos. ⇒ Artigos sobre utilização do Laser como fotopolimerizador para adesão do bracket. ⇒ Artigos sobre utilização do Laser para prevenção da desmineralização das superficiais dentárias ⇒ Artigos que não foi possível aceder sem pagar. ⇒ Artigos sobre utilização do Laser para acondicionamento da superfície dentinária.

Tabela 1: Princípios de inclusão e exclusão da pesquisa sistemática.

II. DESENVOLVIMENTO

1. História do Laser em Medicina Dentária.

O princípio básico do Laser foi descoberto em 1917 pelo físico Albert Einstein com a teoria da emissão estimulada (Chaudhary et al., 2013). Em 1960, Theodore H. Maiman obteve, pela primeira vez, uma emissão de Laser por meio de um cristal de rubi usado como um amplificador, criando o primeiro Laser funcional (Santos Neves et al., 2005).

Nos anos seguintes, muitos outros Lasers surgiram, tais como:

- O Laser Nd: YAG (Neodymium-doped Yttrium Aluminium Garnet) em 1961 (Gross et al., 2007 *cit in* Verma et al., 2012).
- O Laser argon e o primeiro Laser diodo em 1962.
- E o Laser CO₂ (Dióxido de Carbono) desenvolvido por Kumar Patel no Bell Laboratories em 1964 (Khajuria et al., 2016).

As possibilidades de uso do Laser em medicina dentária vão surgir em 1989, com a produção do Laser dentário americano para uso comercial, usando um cristal de granada de alumínio ítrio com neodímio (Nd: YAG) e emissor de luz pulsada. Foi desenvolvido e comercializado pelo médico dentista americano, Terry Myers e vendido, pela primeira vez, no Reino Unido em 1990 (Reza et al., 2011). Durante estes mesmos anos, o trabalho experimental de Keller e Hibst utiliza o Laser pulsátil Erbium-doped Yttrium Aluminium Garnet (Er: YAG) 2,940 nm. O Laser Er: YAG demonstra a sua eficácia no corte de esmalte, dentina e osso, e é comercializado em Inglaterra em 1995. Dois anos mais tarde, em 1997, o Laser Erbium, Chromium: Yttrium-Scandium-Gallium-Garnet (Er, Cr: YSGG) também mostra a sua grande utilidade na prática clínica em medicina dentária de uma forma geral (Chaudhary et al., 2013).

A “Food and Drug Administration “ (FDA), em 1997, aprovou o uso do Laser de Er: YAG para a remoção de cáries e preparação das cavidades (Khajuria et al., 2016). Mais tarde, em 1998, é aprovado o primeiro Laser diodo para a cirurgia de tecidos moles (Khajuria et al., 2016).

Atualmente, a FDA indica o uso de uma variedade de Lasers como dispositivos médicos para a remoção de cáries dentárias, de tratamento da patologia de tecidos gengivais, de cirurgia de

tecidos moles como a frenectomia e ainda no branqueamento dentário e na área da endodontia (Singh et al., 2014).

2. Características fundamentais do Laser

Um feixe de Laser tem 3 características físicas que o diferenciam de uma fonte típica de luz branca :

- Monocromáticas: Todas as ondas têm a mesma frequência e a mesma energia.
- Coerentes: Todas as ondas são de uma determinada fase e estão ligadas umas às outras pela velocidade e o tempo.
- Unidirecional: todas as ondas emitidas são quase paralelas e a divergência do feixe é muito baixa (Singh et al., 2014).

O princípio de funcionamento de um Laser baseia-se no princípio da emissão estimulada. No entanto, para obter um feixe de Laser o fenómeno deve ser amplificado isto é, multiplicado (Kravitz, 2012). Todos os Laser têm três componentes básicos: o suporte ativo, a fonte de bombeamento e a cavidade óptica ou ressonador óptico (Khajuria et al., 2016).

O meio ativo: é um elemento ativo natural ou artificial determinando o comprimento de onda do Laser e pode ser: sólido (distribuído numa matriz de cristal ou de vidro sólido), de semicondutores (díodo) gasoso, ou um corante (líquido) (Khajuria et al., 2016).

A fonte de bombeamento: é uma fonte de energia primária artificial que excita o meio ativo. Esta é tipicamente uma fonte de luz, lâmpada de *flash*, lâmpada de arco, uma bobina eletromagnética ou reações químicas. A energia a partir desta fonte primária é absorvida para o meio ativo, provocando a produção de luz Laser (Reza et al., 2011; Khajuria et al., 2016).

A cavidade óptica ou ressonador: permite amplificar esta energia luminosa. É um compartimento utiliza dois espelhos colocados em cada extremidade, contendo o meio ativo. A energia de luz é libertada do meio ativo e refletida pelos espelhos sobre si mesma, o espelho distal está totalmente reflexivo e o espelho proximal é em parte permeável Fig 1, permitindo que a energia de fuga possa ser transmitida aos tecidos-alvo (Reza et al., 2011). Assim, a energia luminosa amplificada é libertada da máquina é o que se chama de feixe de Laser (Kravitz, 2012).

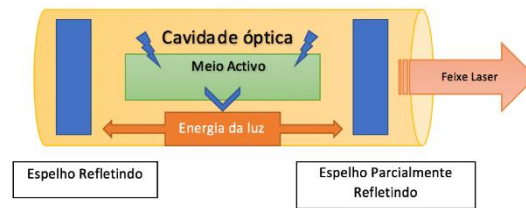


Figura 1: Principais componentes de um Laser (Adaptado Verma et al., 2012).

Nos Lasers de medicina dentária, a luz Laser é transmitida (a partir do Laser) para o tecido-alvo através de um cabo fibra-óptica, um guia de onda foco ou um braço articulado. As lentes de focalização, um sistema de refrigeração e outros controlos completam o sistema (Verma et al., 2012).

3. Classificação dos Lasers

O Laser de uso universal não existe, é importante compreender-se que as aplicações clínicas vão depender do comprimento de onda escolhido. Os Lasers atualmente disponíveis em medicina dentária têm diferentes interações raio-matéria, de modo que é necessário diferenciá-los (Verma et al., 2012). Milhares de Lasers são capazes de produzir luz nos comprimentos de onda visível (400-700 nanómetro), no infravermelho (< 700 nm) e na luz ultravioleta (> 400 nm). Os Lasers utilizados na medicina dentária têm comprimentos de onda entre 488 nm e 10600 nm (Nalcaci et al., 2013).

Classificados dos Lasers, de acordo com:

- O seu modo de transmissão: fracionado, contínuo ou pulsado.
- O seu espectro de luz e comprimento de onda: Ultravioleta (não usado em medicina dentária), visível e infravermelho.
- De acordo com a sua potência: alta, média ou Laser de baixa potência.
- De acordo com o meio ativo: Laser de gás, o estado sólido ou líquido (não há grandes utilidades clínicas) (Nayak et al., 2011; Singh et al., 2014).
- De acordo com os seus tecidos-alvo: tecidos duros ou moles (Nalcaci et al., 2013).
- Dependendo da sua interação térmica com os tecidos: 42-45 ° hipertermia (transitória); > 65 °: dessecação, desnaturação das proteínas e coagulação; 70-90 °:

soldadura de tecidos; > 100 °: Vaporização; > 200 °: Carbonização (Karra et al., 2014).

Desde 1960, vários tipos de Lasers têm sido utilizados em medicina dentária. Na prática clínica, a primeira geração de Laser foi usada apenas para os tecidos moles.

Um dos problemas encontrados na aplicação do Laser sobre dentes (tecidos duros) é um aumento imediato da temperatura causando inflamação da polpa dentária. Com a descoberta de Er: YAG e Er, Cr: YSGG (família érbio) aprovado pela FDA, os tecidos dentários duros podem agora ser removidos sem causar danos à polpa e são utilizados Lasers no tratamento destes tecidos dentários (Harashima et al., 2005 *cit in* Verma et al., 2012; Raji et al., 2012; Yassaei et al., 2014).

A partir de uma tabela de resumo (Tabela 2), reunindo as várias informações de alguns autores, vamos comparar os vários Lasers utilizados principalmente em medicina dentária (Verma et al., 2012; Singh et al., 2014; Karra et al., 2014; Lorenzo et al., 2014; Khajuria et al., 2016).

Tipo do Laser	Comprimento da onda	Espectro de luz	Material emissor	Sistema de entrega	Aplicação clínica	Absorção
Árgônio	488, 514 nm	Visível	Gás	Fibra óptica	Cura, tecidos moles, dessensibilização	514 nm: moléculas pigmentadas hemossiderina e melanina 488 e 514 nm: Mal absorvido pelos tecidos pigmentados e tecido duro
Díodo	635, 670, 810, 830, 980 nm	Visível, Infravermelho	Semicondutor	Fibra óptica	Tecidos moles, periodontia	Tecidos pigmentados (melanina) hemoglobina Mal absorvido pela água e tecidos dentários duros (hidroxiapatita)
Nd: YAG	1064 nm	Infravermelho	Sólido	Fibra óptica	Tecidos moles, periodontia, dessensibilização, analgesia, hemostase branqueamento, endodontia	Água Tecidos pigmentados
Er, Cr : YSGG	2780 nm	Infravermelho	Sólido	Fibra óptica	Tecidos Duros	Água hidroxiapatita
Er: YAG	2940 nm	Infravermelho	Sólido	Fibra óptica Guia de ondas, braço articulado	Tecidos Duros	Água hidroxiapatita
CO ₂	9600, 10600 nm	Infravermelho	Gás	Guia de ondas, braço articulado	Tecidos moles, dessensibilização hemostase	Água hidroxiapatita

Tabela 2 : Características dos principais Lasers utilizados em medicina dentária.

4. Diferentes aplicações Clínicas em Ortodontia.

As aplicações dos diferentes tipos de Laser em ortodontia dependem do tipo de tratamento desejado e das vantagens que eles oferecem em comparação com vários métodos tradicionais que conhecemos (Singh et al., 2014).

Aplicação ao nível do diagnóstico:

- (1) O Scanner permite o uso de imagens tridimensional no diagnóstico e planejamento do tratamento ortodôntico ou orto-cirúrgico. (Santos Neves et al., 2005).
- (2) A Holografia é uma nova ferramenta de análise do movimento dos dentes, permitindo uma abordagem (Milling Tanya et al., 2015).

A aplicação terapêutica do Laser de alta intensidade:

- (1) Acondicionamento do esmalte, «Laser-etching» (Khajuria et al., 2016).
- (2) Fotopolimerização da resina composta (Santos Neves et al., 2005).
- (3) Descolamento dos brackets de cerâmica (Heidari et al., 2013).
- (4) Reciclagem de brackets ortodônticos (Nayak et al., 2011).

A aplicação em pequena cirurgia dos tecidos moles associada ao tratamento ortodôntico:

- (1) Alongamento gengival, hiperplasia gengival, reestruturação gengival, fibrotomia, ulectomia e frenectomia labial e lingual (Milling Tanya et al., 2015).
- (2) Exposição de coroas dentárias: a criação de acesso por remoção de tecido na colocação de brackets, bandas ou botões ortodônticos (Karra et al., 2014).
- (3) Remoção de úlceras traumáticas causados por material ortodôntico (Santos Neves et al., 2005).

A terapia com Laser «Low Level Laser Therapy» (LLLT) (Reza et al., 2011) pode ainda ser usada em:

- (1) Redução da dor dentária, resultante da aplicação de forças ortodônticos (Nalcaci et al., 2013).
- (2) Reparação óssea após rápida expansão do maxilar (Santos Neves et al., 2005).
- (3) Distração osteogénica (Reza et al., 2011).

Outras aplicações relacionadas com o tratamento ortodôntico: Soldagem effectuada pela ao Laser de um conjunto de duas peças metálicas por calor e/ou pressão, para unir bandas, fios e brackets ortodônticos entre os mesmos (Chaudhary et al., 2013).

5. Utilização do Laser para acondicionamento do esmalte na adesão de brackets .

Existe necessidade de um correto acondicionamento da superfície do esmalte para a colocação do bracket ortodôntico sobre os dentes (Fornaini, 2014). Atualmente, na área da ortodontia, o método mais corrente para a preparação do esmalte é a utilização de ácido ortofosfórico a 35-37% (Türköz et al., 2012; Akin et al., 2016). Esta técnica prepara a superfície eliminando, de forma seletiva, a estrutura mineral interprismática, preservando as matérias orgânicas. A superfície rugosa e microfissura resultante, desempenha um papel primordial na retenção das resinas adesivas. No entanto, este tipo de superfície é igualmente mais vulnerável ao processo de cárie, sobretudo uma vez que os monómeros de resina não podem preencher suficientemente a superfície desmineralizada, devido à contaminação do meio bucal, a saliva ou bolhas de ar (Martinez-Insua et al., 2000 *cit in* Reza et al., 2011; Akin et al., 2016).

Sendo que a prevalência de manchas brancas «*white spot*» do esmalte é muito elevada entre os pacientes ortodônticos, a prevenção da desmineralização do esmalte tem uma grande importância em ortodontia (Ahrari et al., 2012). Foram realizados estudos a fim de desenvolver uma nova técnica de acondicionamento de forma a superar o principal inconveniente do ataque químico com o ácido ortofosfórico, ou seja, o risco de provocar uma descalcificação (Fornaini, 2014). Hoje em dia, alguns autores vieram afirmar que o acondicionamento a Laser cria micro-irregularidades sobre a superfície do esmalte, ideal para a penetração da resina composta e com a vantagem de obter uma ácido-resistência, reduzindo também o processo de cáries (Lan, 2003; Reza et al., 2011; Hoke *cit in* Ierardo et al., 2014).

A fim de se saber se o acondicionamento do esmalte é o mais eficaz por uma técnica ou outra, na maioria dos estudos, este aspeto é controlado através da avaliação da *Shear-Bond-Strenght* (SBS, força de ligação) existente entre a superfície do esmalte e os brackets (Jamenis et al., 2011).

i. Laser Er: YAG

Em certos estudos a utilização do Laser Er: YAG permite obter uma qualidade de um condicionamento comparável à obtida com o ácido ortofosfórico (Aglarci et al., 2016) ou aos outros métodos convencionais, tais como o *Self-Etch primer* (SEP) (Jamenis et al., 2011). Permitindo ainda estabelecer fortes ligações aceitáveis entre o esmalte e os brackets metálicos ou cerâmicos, sendo que esta afirmação não foi confirmada por todas as publicações. Segundo o estudo de Sagır et al. (2013) e Akin et al. (2016), o condicionamento ao Laser Er: YAG (1,2 Watt) da superfície do esmalte é uma alternativa possível ao ácido ortofosfórico, proporcionando forças de ligações comparáveis ou mais importantes entre os brackets metálicos e o esmalte.

O estudo de Yassaei et al. (2014), mostra que o Laser Er: YAG (1,2W) proporciona uma força de ligação aceitável e pode ser utilizado como alternativa para a colocação dos brackets cerâmicos, mas a força de ligação obtida permanece mesmo inferior ao condicionamento com ácido ortofosfórico. No estudo Sawan et al. (2015) mostram que não existe qualquer diferença clínica significativa entre a utilização do Laser Er: YAG (2,5W) e o condicionamento com ácido para a colocação de brackets ortodônticos.

Alavi et al. (2014) demonstra que a utilização do Laser Er: YAG (2W) para o condicionamento do esmalte produz uma força de ligação similar ao do condicionamento ácido. E considera através destes resultados que este pode ser um método alternativo. Através de um outro estudo, Alavi et al. (2014) provam que este condicionamento permite, por outro lado, aumentar as propriedades mecânicas do esmalte, a sua durabilidade e o seu módulo de elasticidade após a colocação do bracket. Relativamente a Raji et al. (2012), estes concluíram que a força de ligação obtida com o Laser Er: YAG (150 Milíjoules) é comparável à do ácido-etching, a do Laser Er: YAG (100 mJ) é inferior, mas mesmo assim permanece aceitável.

Outros autores, como Toodehzaeim et al. (2014), concluíram que o condicionamento a Laser Er: YAG (1,5 e 2,1W) pode ser utilizado como um método complementar para a preparação da superfície da fixação do aparelho ortodôntico e que seria interessante fazer-se uma relação entre o condicionamento com ácido e o Laser para se obter uma melhor retenção (Lasmar et al., 2012). No entanto, segundo alguns estudos, a utilização do Laser Er: YAG não mostrou qualquer vantagem em relação aos métodos convencionais de condicionamento do esmalte,

(Ierardo et al., 2014) e não iria reduzir a desmineralização do esmalte (Ahrari et al., 2012), podendo até ser grandemente prejudicial para esta superfície (Türköz et al., 2012).

ii. Laser Er, Cr :YSGG

Segundo o estudo de Vijayan et al. (2015), a utilização do Laser Er,Cr :YSGG (2W e 20 Hertz) demonstrou um resultado significativo no acondicionamento do esmalte e parecia ser uma possível alternativa. Mas a sua ligação com um SEP poderia provocar um aumento da desmineralização e do tempo de intervenção para o médico. Özer et al. (2008) concluiu também que o acondicionamento com o Laser Er,Cr : YSGG (1,5 W) originava uma força de ligação adequada e que poderá ser uma alternativa viável aos outros métodos. Ao contrário do Laser Er,Cr : YSGG (0,75W) não produz um acondicionamento do esmalte suficiente para a colocação de brackets (Özer et al., 2008).

6. Acondicionamento de superfícies de materiais restauradores com Laser para a adesão de brackets.

Os tratamentos ortodônticos nos adultos têm vindo progressivamente a aumentar (Akova et al., 2005). Estes pacientes possuem, muitas vezes, restaurações dentárias em resina composta, em amálgama ou mesmo coroas ou pontes em porcelana (Oskoe et al., 2012; Hosseini et al., 2015; Sobouti et al., 2016). Tais situações clínicas levam à necessidade de opções diferentes para a adesão de brackets.

i. Adesão resina composta

A resina composta nas restaurações dentárias torna-se cada vez mais utilizada e exige uma particular atenção na ortodontia. Com efeito, a resina composta é um material frágil e está sujeito ao “envelhecimento” e degradação (Sobouti et al., 2016). O estudo de Sobouti et al. (2016) compara o acondicionamento da superfície em resina composta a um *bur abrasion* (abrasão), com ácido ortofosfórico a 35%, ácido fluorídrico a 9,6%, jacto de areia e irradiação ao Laser Er: YAG de 2 et 3 W. Este último concluiu que o Laser Er: YAG (3W) é o mais aproximado da eficácia esperada para o acondicionamento das restaurações compostas, pelos seus resultados de abrasão uniformes, a sua segurança de utilização (contrariamente à aplicação ácido hidrofluorídrico e jacto de areia), e ainda da sua excelente força de ligação com a base de brackets metálicos.

ii. Adesão à amálgama

O tratamento da superfície da amálgama é também um desafio real para os ortodontistas no procedimento do colocação de brackets. Faz-se normalmente pela utilização da broca de diamante, do jacto de areia ou da corrosão química, a fim de aumentar a adesão dos brackets a este (Harari et al., (2000) *cit in* Hosseini et al., 2015).

O estudo de Oskoe et al. (2012) comparou a resistência da força de adesão (SBS) dos brackets metálicos à amálgama antes de tratada com o jacto de areia e a Laser Er,Cr :YSGG. Concluiu que a utilização do Laser Er,Cr :YSGG para o tratamento da superfície de amálgama, aumenta a força de adesão dos brackets metálicos a esta (Oskoe et al., 2012). Um outro estudo de Hosseini et al. (2015) testou a utilização do Laser Er: YAG de diferentes potências (1 a 3 W) relacionadas ou não com o jacto de areia. Desmonstrou deste modo que a aplicação do jacto de areia acompanhado da irradiação Laser Er: YAG é a melhor alternativa para a preparação da amálgama para a colocação de brackets.

iii. Adesão à Cerâmica

As cerâmicas podem ser classificadas em: (1) cerâmica à base de sílica (ex.: feldspática); (2) vitrocerâmicas (ex.: a base de dissilicato de lítio); (3) cerâmicas infiltradas por vidro e (4) cerâmicas policristalinas densamente sintetizadas (à base de alumínio ou zircónio) (Bona et al., 2014). A cerâmica não está preparada para a adesão das fixações ortodônticas em virtude das propriedades físicas da sua superfície vidrada (gelo) e das propriedades químicas da fixação em resina (Hosseini et al., 2013). Para esta situação, foram propostos diferentes métodos principalmente categorizados como mecânicos, químicos ou combinados entre eles, para solucionarem este problema alterando as características físicas da superfície da cerâmica antes da sua adesão aos brackets ortodônticos (Topcuoglu et al., 2013).

O acondicionamento das superfícies cerâmicas pelos métodos convencionais consiste em remover o glaze criando nas superfícies rugosas através do jacto de areia, abrasão, broca de diamante, utilização de discos abrasivos, aplicação de um acondicionamento químico como o HFA ou Ácido ortofosfórico (OFA) ou a aplicação de silano (Najafi et al., 2014). São métodos longos e provocam grandes danos na cerâmica (Topcuoglu et al., 2013; Hosseini et al., 2015). O HFA gel (9,6%) é o agente químico mais comum para condicionar esta superfície (Topcuoglu et al., 2013). Apesar de tudo isto, a utilização deste último pode

provocar irritações ao nível dos tecidos moles, riscos de fraturas e a presença de fissuras (Topcuoglu et al., 2013; Yassaei et al., 2015). Por conseguinte, encontrar um método alternativo para a colocação de brackets à superfície da porcelana é um processo interessante na prática ortodôntica. Muito recentemente, a utilização do Laser nesta área foi um método alternativo muito eficaz para o condicionamento, aumentando a força de adesão dos brackets (Topcuoglu et al., 2013).

De facto, o estudo de Yassaei et al. (2015) mostrou que a associação do jacto de areia e do Laser ER: YAG (1W) e (2W) sobre a superfície em zircónio obtém uma força de ligação elevada para a colocação de bracket metálicos e de forma segura, em comparação com o acondicionamento com HFA. Hosseini et al. (2016) concluem que a utilização do Laser Er: YAG dependia das suas características de irradiação. Com efeito, a utilização do Laser Er: YAG de 2,5 W (250 mJ) e 3,5 W (350 mJ) altera a morfologia da superfície de zircónio e dos cristais, contrariamente ao Laser de 1,5 W (150 mJ). A aplicação da técnica do jacto de areia é, segundo eles, mais eficaz do que o tratamento por Laser, mostrando uma maior rugosidade e criando zonas micro-retentivas melhorando, assim, a colocação de brackets. No entanto, Topcuoglu et al. (2013) prova que apenas a aplicação do Laser Er: YAG (3W) não é um método de tratamento apropriado para a superfície da cerâmica, provocando uma força de ligação fraca e mesmo inferior em relação aos métodos convencionais entre esta última e os brackets metálicos.

Relativamente ao Laser Nd: YAG, este parece ser um método alternativo aos métodos convencionais (Hosseini et al., 2015). De facto, Hosseini et al. (2013) evoca que o Laser Nd: YAG (0,75 W, 1,5 W e 2W), mais particularmente o Laser Nd: YAG (2W), com os parâmetros apropriados, pode beneficiar o acondicionamento das superfícies feldspáticas da cerâmica. Mais tarde, Hosseini et al. (2015), concluem que o Laser Nd: YAG de (1,5 a 2W) pode ser utilizado como um método alternativo para o acondicionamento da cerâmica. Dado que foi demonstrado que não existia diferenças significativas entre das forças de adesão utilizadas e a do Laser e a do HFA. Poosti et al. (2012), no seu estudo, provam que a utilização do Laser Nd: YAG (0,8 W) é possível para o acondicionamento das superfícies de cerâmica, sem ser mais vantajoso do que o HFA. E que a utilização do Laser Er: YAG (2W e 3W) mostrou uma força de ligação inferior à do Laser Nd: YAG e do HFA.

Relativamente ao Laser CO₂, Najafi et al. (2014) provaram que a utilização deste último a 2W era possível em coroas de cerâmica com ou sem glaze que este era um tratamento de opção se

o considerarmos como um processo longo, com possíveis lesões dos tecidos moles e a presença de risco de fratura com a utilização do HFA. Todavia, o glaze das cerâmicas não foi recomendado para a irradiação com o Laser CO₂. Segundo Ahrari et al. (2013), devido aos resultados significativamente elevados das forças de ligação, o tratamento fracionado com Laser CO₂ (10 W, 15W e 20W) poderá ser recomendado como uma alternativa à técnica HFA para a adesão dos brackets metálicos à cerâmica feldspática com glaze. Além do mais, Akova et al. (2005) mostram que a utilização do Laser CO₂ (2W) proporciona uma adesão suficiente entre os brackets metálicos e as superfícies de cerâmica. É recomendada a irradiação por Laser como técnica alternativa aos tratamentos da superfície de cerâmica para colocação de brackets.

7. Uso do Laser para reciclagem dos brackets ortodônticos

O descolamento dos brackets ortodônticos é uma experiência frequentemente observada na prática clínica, que ocorre geralmente por meio da aplicação de forças externas pesadas, devido a uma fraca fixação ou ainda por uma necessidade de reposicionamento intencional pelo médico-dentista (Ahrari et al., 2013). É essencial obter uma ligação fiável entre o esmalte e os brackets ortodônticos para o sucesso do tratamento (Tudehzaeim et al., 2014). A substituição constante por novos brackets ortodônticos pode ser um desperdício de tempo, mas também um peso económico significativo sobre o paciente e o médico-dentista. Deste modo, é muito comum a reutilização dos brackets ortodônticos no mesmo paciente após o reacondicionamento (Han et al., 2016).

No tratamento ortodôntico, a resina composta é o meio mais comum usado entre o esmalte e o bracket ortodôntico. A remoção deste material adesivo, para reciclagem dos brackets, está a ser realizado por diferentes métodos, tais como:

- Métodos térmicos: calor direto, queimando com gás.
- Métodos mecânicos: microjacto de areia com partículas de óxido de alumínio e silicatização, «*green-stone*», broca de carboneto de tungsténio (Chacko et al., 2013; Ahrari et al., 2013; Bahnasi et al., 2014; Yassaei et al., 2017).

Mas nos últimos anos, o Laser também tem sido utilizado como um método de reciclagem, o que parece ser promissor (Yassaei et al., 2017).

De acordo com Yassaei et al. (2017), a utilização do Laser Er: YAG (5,5 W) na reciclagem dos brackets ortodônticos cerâmicos deve ser encorajada na sua aplicação clínica. Comparando-se a utilização de microjacto de areia ao do Laser Er: YAG para o reacondicionamento e retenção dos brackets ortodônticos, os resultados são semelhantes e, ao contrário do microjacto de areia, a aplicação do Laser não altera o desenho básico dos brackets. Um outro estudo realizado em 2016, de Han et al., comparam a utilização do Laser Er: YAG (6 W) com a técnica “*flaming*” e a de microjacto de areia, na remoção do adesivo nos brackets de cerâmica e concluí, assim como Yassaei et al. (2017), que o Laser Er: YAG remove o adesivo presente entre as bases dos brackets de cerâmica, sem danificar estes últimos.

Os estudos de Tudehzaeim et al. (2015), de Yassaei et al. (2014) e de Chacko et al. (2013) também referem resultados semelhantes. A utilização do Laser Er: YAG, em comparação com outros métodos frequentemente utilizados, é mais indicado na reciclagem de brackets de metal e de cerâmica (Yassaei et al., 2014).

O Laser Er,Cr: YSGG (3,5 W; 3,75 W e 4 W) também podem ser usados na reciclagem de brackets ortodônticos. Vários estudos concluíram que este último é eficaz na remoção da resina dos brackets ortodônticos de cerâmica e de metal descolados, enquanto mantém as forças de ligação comparáveis aos novos brackets (Ishida et al., 2011; Ahari et al., 2013; Bahnasi et al., 2014). Além disso, o estudo de Bahnasi et al. (2014) mostra que repetir este processo de reciclagem não tem diferença significativa em relação à colocação de novos brackets ortodônticos, e pode, adicionalmente, reduzir o tempo de processo ao contrário dos métodos convencionais, evitando-se outras etapas (lavagem e secagem) (Ishida et al., 2011).

Yassaei et al. (2014) comparam o uso do Laser de CO₂ com os vários métodos convencionais. Obtiveram resultados mais fracos em termos de força de ligação. Por conseguinte, não seria recomendado para este uso.

III. DISCUSSÃO:

Alguns autores afirmam que é possível obter mais qualidade no acondicionamento por Laser, comparável à obtida pelo ácido ortofosfórico e outros métodos convencionais no tratamento de superfícies de esmalte e diferentes superfícies de restauração, mas estas afirmações não foram confirmadas por todas as publicações (Jamenis et al., 2011; Raji et al., 2012; Sagir et

al., 2013 Yassaei et al., 2014; Alavi et al., 2014; Sawan et al., 2015; Akin et al., 2016; Aglarci et al., 2016).

Segundo os resultados dos estudos avaliados, ressalta-se que a utilização do Laser Er: YAG seguindo estes diferentes parâmetros (força, energia, modo de transmissão, distância, tempo de aplicação) não permite definir na realidade se a sua utilização é um método viável para o condicionamento do esmalte (Aglarci et al., 2016). Da mesma forma quanto à criação de uma superfície de esmalte ácido-resistente (Lasmar et al., 2012). Alguns preconizam mesmo de ser colocado em relação com um outro método convencional, a fim de aumentar as micro-retenções (Lasmar et al., 2012). Por outro lado, o Laser Er, Cr: YSGG com certas energias definidas, parece possuir um excelente resultado no condicionamento do esmalte (Özer et al., 2008; Vijayan et al., 2015).

No tratamento das resinas compostas, o Laser Er: YAG (3W) é a aproximação mais eficaz para o condicionamento das restaurações compostas, devido aos seus resultados de abrasão uniformes, a segurança de utilização e a excelente força de ligação com brackets metálicos (Sobouti et al., 2016).

Relativamente ao condicionamento da amálgama, a utilização do Laser Er, Cr: YSGG parece ser também eficaz, permitindo aumentar as forças de ligação com os brackets metálicos (Oskoe et al., 2012). Mas outros autores aconselham a utilização do Laser Er: YAG (1 a 3W) em relação com jacto de aeria, a fim de se conseguir uma melhor preparação da superfície da amálgama (Hosseini et al., 2015).

Ao nível do condicionamento das cerâmicas, o Laser Er: YAG não há concordância entre artigos sobre os diferentes parâmetros físicos (Hosseini et al., 2016) ao contrário do Laser Nd: YAG (Hosseini et al., 2015) e CO₂ (Ahrari et al., 2013) que mostram uma concordância melhor dos artigos com resultados prometedores, e são considerados pela maioria dos autores como métodos alternativos face aos métodos convencionalmente aplicados (Topcuoglu et al., 2013).

A utilização do Laser Er: YAG e Er,Cr :YSGG parece ser preconizado na reciclagem de base dos brackets. Com efeito, os diferentes estudos mostram um resultado significativo no nível da eficácia da remoção das restantes partículas resinas (Bahsani et al., 2014).

Estas divergências explicam-se pela diversidade de parâmetros de aplicação e do planeamento dos estudos. Estas diferenças poderiam ser atribuídas aos diferentes tipos de Lasers ou aos diversos parâmetros de irradiação utilizados, uma vez que a interacção com tecido duro com o Laser depende do comprimento da onda e da energia de irradiação (Özer et al., 2008; Alavi et al., 2014; Hosseini et al., 2016). Outros autores referem que também devido à utilização dos diferentes brackets ortodônticos, podem ser produzidos em aço inoxidável ou em material estético como: cerâmica plástico (Bahnasi et al., 2014). De facto, os brackets metálicos estão menos sujeitos a danos ao nível da base e são mais facilmente recicláveis em caso de falha de aderência ou de reposicionamento (Ahrari et al., 2013; Bahnasi et al., 2014).

A força de ligação, que um grande número de estudos calcula para avaliar o bom condicionamento, depende de três factores: a concepção da base do bracket, do material adesivo utilizado, que não é o mesmo de acordo com os estudos, e a preparação da superfície do dente ou do material restaurador (Urabe et al., 1999 *cit in* Akin et al., 2016).

Finalmente, é importante sublinhar que a resistência da força de ligação difere segundo o contexto. Ela será mais resistente «*in vitro*» comparativamente à encontrada na cavidade oral. Isto é explicado pelo facto de que «*in vitro*» existir uma ausência de alguns parâmetros próprios à cavidade oral, como, por exemplo, a variação da humidade, da temperatura, do pH, ou ainda as forças da mastigação e parafuncionais. O principal desafio para os investigadores é o de se obter uma amostra «*in vitro*» a mais realista em termos clínicos (Bona et al., 2014).

IV. CONCLUSÃO:

Este trabalho permitiu, descobrir que a utilização de Lasers é possível para o acondicionamento do esmalte, como também para as diferentes superfícies restauradoras e a reciclagem de brackets.

Existe no entanto, uma grande variedade de resultados segundo o tipo de Lasers, de brackets e de resinas, a duração de exposição, o nível de energia empregue e o método de aplicação.

Não existe atualmente evidência científica quanto à utilização sistemática do Laser especialmente desde que a maioria dos estudos atuais publicados são “*in vitro*” e não permitem ter uma evidência suficiente para motivar os médicos dentistas com vista a adquirirem esta tecnologia ainda bastante dispendiosa.

V. BIBLIOGRAFIA :

A.

Aglarci, C. et al. (2016). Bond strengths of brackets bonded to enamel surfaces conditioned with femtosecond and Er:YAG laser systems. *Lasers In Medical Science*, 31, pp. 1177-1183.

Ahrari, F. et al. (2013). Reconditioning of ceramic orthodontic brackets with an Er,Cr:YSGG laser. *Lasers In Medical Science*, 28, pp. 223-228.

Ahrari, F., Heravi, F. e Hosseini, M. (2013). CO2 laser conditioning of porcelain surfaces for bonding metal orthodontic brackets. *Lasers In Medical Science*, 28, pp. 1091-1097.

Ahrari, F., Poosti, M. e Motahari, P. (2012). Enamel resistance to demineralization following Er: YAG laser etching before bonding orthodontic brackets. *Dental Research Journal*, 9, pp. 472-477.

Akin, M. et al. (2016). Different pulse modes of Er: YAG laser irradiation: effects on bond strength achieved with self-etching primers. *Journal Of Orofacial Orthopedics*, 77, pp. 151-159.

Akova, T. et al. (2005). Original article: Porcelain surface treatment by laser for bracket-porcelain bonding. *American Journal Of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*, 128(5), pp. 630-637.

Alavi, S., Birang, R. e Hajizadeh, F. (2014). Shear bond strength of orthodontic brackets after acid-etched and erbium-doped yttrium aluminum garnet laser-etched. *Dental Research Journal*, 11, pp. 321-326.

Alavi, S. et al. (2014). Effect of bracket bonding with Er: YAG laser on nanomechanical properties of enamel. *Dental Research Journal*, 11, pp. 49-55.

B.

Bahnasi, F.I., Rahman, A. N. A. A. e Hassan, M. I. A. (2014). The Impact of Er, Cr: YSGG Laser Recycling on Shear Bond Strength (SBS) of Stainless Steel Orthodontic Brackets. *European International Journal of Science and Technology*, 3(7), pp. 1-8.

Bona, A. D. e Guida, L. A. D. (2014). Evidências científicas para a adesão de bráquetes cerâmicos a diferentes substratos odontológicos. *SALUSVITA, Bauru*, 33(3), pp. 365-387.

C.

Chacko, P. K. et al. (2013). Recycling stainless steel orthodontic brackets with Er: YAG laser – An environmental scanning electron microscope and shear bond strength study. *Journal of Orthodontic Science*, 2, pp. 87-94.

Chaudhary, G. et al. (2013). Lasers in Orthodontics. *Heal Talk*, 5, p. 34.

D.

Dhanare, P. et al. (2015). Lasers - A Leading Edge in Orthodontics – An Update. *Rama University Journal & Dental Sciences*, 2(1), pp. 19-23.

F.

Fornaini, C. (2014). Le laser Er:YAG dans les phases de collage et de dépose des brackets lors du traitement orthodontique. *Dental Tribune*, [Em linha]. Disponível em < http://www.dental-tribune.com/articles/specialities/orthodontics/17277_le_laser_eryag_dans_les_phases_de_collage_et_de_depose_des_brackets_lors_du_traitement_orthodontique_.html >. [Consultado em 05-01-2017].

H.

Han, R. et al. (2016). Analysis of Shear Bond Strength and Morphology of Er: YAG Laser-Recycled Ceramic Orthodontic Brackets. *Biomed Research International*, pp. 1-6.

Heidari, S. e Torkan, S. (2013). Laser Applications in Orthodontics. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 4(4), pp. 151-158.

Hosseini, M. H. et al. (2013). Scanning Electron Microscope Comparative Evaluation of Feldspathic Porcelain Surfaces under Irradiation by Different Powers of Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet (Nd: YAG) Laser. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 4(2), pp. 75-78.

Hosseini, M. H. et al. (2015). Amalgam surface treatment by different output powers of Er: YAG laser: SEM evaluation. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 6(4), pp. 171-173.

Hosseini, M. H. et al. (2015). Shear bond strength of metal brackets to feldspathic porcelain treated by Nd: YAG laser and hydrofluoric acid. *Lasers In Medical Science*, 30, pp. 837-841.

Hosseini, M. H. et al. (2016). Zirconia Surface Treatment by Different Output Powers of Er: YAG Laser and Sandblasting: SEM Evaluation. *Iranian Journal of Orthodontics*, pp. 1-6.

I.

Ierardo, G. et al. (2014). Er: YAG Laser for Brackets Bonding: A SEM Study after Debonding. *The Scientific World Journal*, pp. 1-5.

Ishida, K. et al. (2011). Shear bond strength of rebonded brackets after removal of adhesives with Er, Cr:YSGG laser. *Odontology*, 99, pp. 129-134.

J.

Jamenis, S. C., Kalia, A. e Sharif, K. (2011). Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets using Laser Etching and Two Conventional Etching Techniques: An in vitro Study. *The Journal of Indian Orthodontic Society*, 45(3), pp. 134-139.

K.

Karra, A. e Begum, M. (2014). Lasers in orthodontics. *International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews*, pp. 1-5.

Khajuria, A.K. et al. (2016). LASERS in Orthodontics. *Journal of Dental & Oro-facial Research*, 12, pp. 20-24.

Kravitz, N. D. (2012). The Application of Lasers in Orthodontics. In: Krishnan, V. e Davidovitch, Z. (1ªEd.). *Integrated Clinical Orthodontics*. Blackwell Publishing Ltd, pp. 422-443.

L.

Lan, W. H. (2003). A comparison of bond strengths following treatment with Er: YAG laser and phosphoric acid. *International Congress Series 1248*, pp. 51-59.

Lasmar, M. F. et al. (2012). Enamel demineralization and bracket bond strength when etching with acid and/or Er: YAG laser. *Australian Dental Journal*, 57, pp. 190-195.

M.

Milling Tania, S.D. et al. (2015). The extended tentacles of laser – From diagnosis to treatment in orthodontics: An overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 7, pp. S387-S392.

N.

Najafi, H. Z. et al. (2014). Evaluation of the Effect of Four Surface Conditioning Methods on the Shear Bond Strength of Metal Bracket to Porcelain Surface. *Photomedicine and Laser Surgery*, 32(12), pp. 694-699.

Nalcaci, R. e Cokakoglu, S. (2013). Lasers in orthodontics. *European Journal of Dentistry*, 7, pp. S119-S125.

Nayak, U.S. K. et al. (2011). Lasers In Orthodontics. *Heal Talk*, 3, pp. 11-13.

O.

Oskoe, P. A. et al. (2012). Effect of surface treatment with sandblasting and Er, Cr: YSGG laser on bonding of stainless steel orthodontic brackets to silver amalgam. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 17(2), pp. e292-e296.

Özer, T., Basaran, G. e Berk, N. (2008). Laser etching of enamel for orthodontic bonding. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134(2), pp. 193-197.

P.

Poosti, M. et al. (2012). Porcelain conditioning with Nd: YAG and Er: YAG laser for bracket bonding in orthodontics. *Lasers In Medical Science*, 27, pp. 321-324.

R.

Raji, S. H. et al. (2012). Evaluation of shear bond strength of orthodontic brackets bonded with Er-YAG laser etching. *Dental Research Journal*, 9, pp. 288-293.

Reza, F. et al. (2011). Laser in Orthodontics. In: Naretto, S. (Ed.). *Principles in Contemporary Orthodontics*. InTech, pp. 129-180.

S.

Sagır, S. et al. (2013). Effect of enamel laser irradiation at different pulse settings on shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthodontist*, 83(6), pp. 973-980.

Santos Neves, L. et al. (2005). A utilização do laser em Ortodontia. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(5), pp. 149-156.

Sawan, M., Hussain, N. e Alkurdi, M. (2015). Etching of Enamel by Laser Energy for Direct Bonding of Orthodontic Appliance and Evaluation of Shear Bond Strength. *Energy Procedia*, 74, *The International Conference on Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability*, pp. 1452-1458.

Singh, H. et al. (2014). Lasers: An Emerging Trend in Dentistry. *International Journal of Advanced Health Sciences*, 1, pp. 5-13.

Sobouti, F. et al. (2016). Effects of two erbium-doped yttrium aluminum garnet lasers and conventional treatments as composite surface abrasives on the shear bond strength of metal brackets bonded to composite resins. *Journal of Orthodontic Science*, 5, pp. 18-23.

T.

Topcuoglu, T. et al. (2013). Effect of Er:YAG Laser Pulse Duration on Shear Bond Strength of Metal Brackets Bonded to a Porcelain Surface. *Photomedicine and Laser Surgery*, 31(6), pp. 240-246.

Toodehzaeim, M. H. et al. (2014). In vitro evaluation of microleakage around orthodontic brackets using laser etching and Acid etching methods. *Journal Of Dentistry Of Tehran University Of Medical Sciences*, 11(3), pp. 263-269.

Tudehzaeim, M., Yassaei, S. e Taherimoghadam, S. (2015). Comparison of Microleakage under Rebonded Stainless Steel Orthodontic Brackets Using Two Methods of Adhesive Removal: Sandblast and Laser. *Journal Of Dentistry Of Tehran University Of Medical Sciences*, 12(2), pp. 118-24.

Türköz, Ç. e Ulusoy, Ç. (2012). Evaluation of different enamel conditioning techniques for orthodontic bonding. *The Korean Journal of Orthodontics*, 42(1), pp. 32-38.

V.

Verma, S.K. et al. (2012). Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 3, pp. 124-132.

Vijayan, V. et al. (2015). Influence of erbium, chromium-doped: Yttrium scandium-gallium-garnet laser etching and traditional etching systems on depth of resin penetration in enamel: A confocal laser scanning electron microscope study. *Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences*, 7, pp. S616-S622.

Y.

Yassaei, S. et al. (2014). A Comparison of Shear Bond Strengths of Metal and Ceramic Brackets using Conventional Acid Etching Technique and Er: YAG Laser Etching. *Journal Of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 8(1), pp. 27-34.

Yassaei, S. et al. (2014). Comparison of shear bond strength of rebonded brackets with four methods of adhesive removal. *Lasers In Medical Science*, 29, pp. 1563-1568.

Yassaei, S. et al. (2017). Effect of Er: YAG Laser and Sandblasting in Recycling of Ceramic Brackets. *Journal of Lasers Medical Sciences*, 8(1), pp. 17-21.

Yassaei, S.. et al. (2015). Effect of Four Methods of Surface Treatment on Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets to Zirconium. *Journal Of Dentistry Of Tehran University Of Medical Sciences*, 12(4), pp. 281-289.

VI. ANEXOS:

Estudos de Investigação, Estudo In-Vitro: Acondicionamento sobre esmalte (Kosman, L., 2017).

Referencia Autores (Ano)	Grupos	Laser	Brackets e Resina Adesiva	Resultado / conclusão
Akin et al., (2016)	<p>N : 120 Terceiros molares mandibulares humanos</p> <p>(3 grupos → 40 dentes para cada grupo; Subdividido QSP e MSP - distal ou mesial superfície do dente)</p> <p>Grupo 1 : Acondicionamento com ácido+ primer + Transbond XT</p> <ul style="list-style-type: none"> - MSP mode = Exp (Er :YAG)/(Ácido fosfórico 37% - 15s) + controle (Ácido fosfórico 37% - 15s) - QSP mode = Exp (Er : YAG)/(Ácido fosfórico 37% - 15s) + controle (Ácido fosfórico 37% - 15s) <p>Grupo 2 : Transbond Plus Self etching primer SEP + Transbond XT</p> <ul style="list-style-type: none"> - MSP mode = Exp (Er :YAG) / SEP+ controle (SEP) - QSP mode = Exp (Er :YAG)/(SEP) + controle (SEP) <p>Group 3 : Clearfil S3 Bond Plus Self-etching Primer + Kurasper F</p> <ul style="list-style-type: none"> - MSP mode = Exp (Er :YAG)/(Clearfil)+ controle (Clearfil) - QSP mode = Exp (Er :YAG)/(Clearfil) + controle (Clearfil) 	<p>Er : YAG</p> <p>MSP (medium-short pulse)(100us) QSP (quantum-square pulse)</p> <p>Poder (P) : 1,2 W Comprimento da onda (WL) : 2,94 µm (micrómetros) Energia : 120 mJ Frequência : 10 Hz</p>	<p>240 bracket de metal. Ligados com : Transbond XT adhesive resin (3M Unitek, Monrovia, CA, USA) or Kurasper F (Kuraray, Okayama, Japan)</p>	<p>O acondicionamento Laser com os modos QSP e MSP aumenta o SBS de brackets metálicos e a irradiação a Laser Er:YAG com o modo QSP aumenta o SBS dos SEPs.</p> <p>Dentro da limitação deste estudo <i>in vitro</i>, os brackets SBS para as superfícies condicionada Laser com dois diferentes modos de potência apresentaram resistências de união mais elevadas. Além disto, o Laser de irradiação Er:YAG com o modo QSP aumentou o SBS dos SEPs.</p>
Aglarci et al., (2016)	<p>N : 17 Pré-molares extraídos por humanos (PM) - esmalte intacted</p> <p>Grupo 1 : Ácido fosfórico 37% (20 second) (3M ESPE Scotchbond, EM ESPE, St Paul, MN, USA)</p> <p>Grupo 2 : femtosecond (Ti :Sapphire oscillator) Ti :light</p> <p>Grupo 3 : Er :YAG Laser-etching.</p>	<p>Femtosecond : Ti :Sapphire</p> <p>P : 0,4 W WL : 800 nm (nanometros) F : 1 KHz E : 400 µJ (microJoules) Distância (D) : 1 mm (milímetros)</p> <p>Er :YAG (MSP)</p> <p>P : 1,2 W WL : 2940 nm E : 120 mJ F : 10 Hz Tempo (T) : 15 segundos (seg) D: 1mm</p>	<p>Bracket metal Brackets pré-molares superiores pré-ajustados em aço inoxidável (0,22-in.slot ;Mini Master Serie brackets, American orthodontics, Sheboygan, WI, USA)</p> <p>Ligado: Transbond XT (3M Unitek, Monrovia, CA, USA)</p> <p>Aplicou-se resina adesiva à base do bracket.</p>	<p>Os resultados do presente estudo sugerem que acondicionamento Laser Er:YAG e o acondicionamento com ácido convencional são superiores ao acondicionamento Laser de femtosegundo em termos de bracket, quer em força quer na desmineralização do esmalte.</p> <p>O único uso dos Lasers de femtosegundo para o acondicionamento do esmalte pode não ser o adequado, devido ao baixo resultado dos valores SBS e à retenção micromecânica insuficiente.</p> <p>Para ultrapassar as limitações deste estudo in vitro, são necessários outros estudos com aplicações de força diferentes para aumentar os valores de SBS e diminuir o tempo necessário para as condições de superfície do esmalte antes da colocação do bracket na rotina clínica.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Vijayan et al., (2015)</p>	<p>N : 100 Primeiros e segundos pré-molares humanos extraídos</p> <p>Grupo 1 : Ácido fosfórico 37% (3M ESPE Scotchbond St Paul, Minnesota, USA) (15 seg)</p> <p>Group 2 : Ácido fosfórico 37% (Ultradent's Ultra Etch, USA) (15 seg)</p> <p>Grupo 3 : Self etching primer (SEP) (3M Transbond PLUS, Monrovia, USA) (15 seg)</p> <p>Group 4 : SEP (Ultradent USA Peak SE) (15 seg)</p> <p>Grupo 5 : Laser Er,Cr : YSGG (1,5 W/20 Hz, 15s)</p> <p>Grupo 6 : Laser Er,Cr : YSGG (2W/10Hz, 15s)</p> <p>Grupo 7 : Laser Er,Cr : YSGG (2W/20Hz,15s)</p> <p>Grupo 8 : Laser Er,Cr : YSGG (1,5 W/20 Hz, 15s) + Ácido fosfórico 37% (3M EPSE)</p> <p>Grupo 9 : Laser Er,Cr : YSGG (2W/10Hz, 15s) + Ácido fosfórico 37% (3M EPSE)</p> <p>Grupo 10 : Laser Er,Cr : YSGG (2W/20Hz,15s) + Ácido fosfórico 37% (3M EPSE)</p>	<p>Er,Cr : YSGG</p> <p>Biolase Waterlase MD, USA</p> <p>P : 1,5 W, 2 W WL : 2780 nm E : 20 Hz, 10Hz T : 15 seg D : 3 mm SSP : Super Shot Pulse</p>	<p>Begg brackets (TP Orthodontics, La Porte, Indiana, USA)</p> <p>Grupo 1, 5,6,7,8,9 et 10 → Transbond XT primer mixed with rhodamine B dye to etched surface Later adhesive paste (3m Unitek Transbond xt Monrovia USA)</p> <p>Grupo 2 : Ultradents bonding agent mixed with rhodamine B Later adhesive paste Ultradent Peak LC bond, USA</p> <p>Grupo 3 : 3M Unitek Transbond PLUS Monrovia USA mixed with rhodamine B dye Later adhesive paste (3m Unitek Transbond xt Monrovia USA)</p> <p>Grupo 4 : self etching primer SEP (Ultradent peak SE,USA) was mixed with Rhodamine B dye Later adhesive paste Ultradent Peak LC bond, USA</p>	<p>Tendo em conta os resultados do presente estudo <i>in vitro</i>, concluiu-se que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Através do condicionamento Laser , o grupo apresentou maiores profundidades de penetração, tendo sido menos conservador em termos da desmineralização do esmalte e o tempo do médico aumentou com um passo adicional da condiitonamento convencional • Apenas com o Laser, os grupos tinham valores médios de comparação ao dos grupos SEP e muito mais reduzidos do que os grupos de condicionamento convencional com ácido. Por conseguinte, os Lasers são uma alternativa aos processos de condicionamento regular com a sua vasta gama de vantagens • Entre o grupo a Laser, o 2 W e 20 Hz (Grupo G) apresentou os melhores resultados com consistência nos comprimentos da etiqueta e dos vários estudos que foram provados por outros estudos com o objectivo de se apresentar as forças de ligação adequadas • O CLSM é um instrumento útil para determinar a profundidade de penetração das etiquetas de resina.
-------------------------------	--	--	--	--

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Sawan et al., (2015)	<p>N : 40 Dentes humanos extraídos</p> <p>Grupo 1 (10 dentes) : Er :YAG (2,5 W)</p> <p>Grupo 2 (10 dentes) : Nd : YAG (12 W, 25 mm/seg)</p> <p>Grupo 3 (10 dentes) : Nd : YAG (12 W, 10 mm/seg)</p> <p>Grupo 4 (10 dentes) : Gel Ácido fosfórico 37% (30 seg)</p>	<p>Er : YAG (Biolase)</p> <p>P : 2,5 W WL : 2,9 µm T : 15 seg</p> <p>Nd : YAG</p> <p>P : 12W WL : 0,532 µm V : 25 mm/seg ; 10 mm/seg T : 4 seg / 7 seg</p>		<p>O resumo apresenta a resistência de adesão às superfícies bocais de esmalte condicionada por irradiação a Laser e pelo ácido fosfórico, juntamente com os desvios padrão. Foi sugerido uma aceitação clínica mínima para a resistência da força de adesão. Não foram encontradas diferenças significativas entre uma irradiação a Laser de 2.5W e o condicionamento com ácido fosfórico.</p> <p>Em resumo deste estudo, existem resistência da força de adesão das superfícies bocais de esmalte condicionada por irradiação a Laser e por ácido fosfórico, com os seus desvios padrão. Foi sugerido que tal é uma resistência da força de adesão clinicamente aceitável entre as superfícies bocais de esmalte e os brackets. Isto significa que não foram encontradas diferenças entre a irradiação a Laser de 2.5W e o acondicionamento com ácido fosfórico para uma fixação directa das próteses ortodônticas. Por outro lado, acondicionamento com ácido fosfórico leva à desmineralização do esmalte, fazendo com que os tecidos da estrutura mineral do esmalte levem a um risco acrescido do aparecimento de cáries</p>
Fornaini, (2014)	<p>N : 36 molaires humanos</p> <p>Grupo 1 : Ácido fosfórico 37%</p> <p>Grupo 2 : Laser Er:YAG</p> <p>Grupo 3 : Ácido fosfórico 37% + Laser</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL : 2940 nm E : 80 mJ F : 18 Hz</p>		
Toodehzaeim et al., (2014)	<p>N : 33 Premolares humanos extraídos</p> <p>Grupo 1 : Ácido ortofosfórico (30 seg) (Ormso etching solution, Italy)</p> <p>Grupo 2 : Laser Er : YAG (100 mJ, 15Hz for 15 seg)</p> <p>Grupo 3 : Laser Er : YAG (140 mJ, 15 Hz for 15 seg)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>W : 1,5 W ; 2,1 W E : 100 mJ / 140 mJ F : 15 Hz T : 15 seg D : 20 mm</p>	<p>Bracket de PM de aço inoxidável duplos (22 SS MBT, American orthodontics, USA)</p> <p>Ligado com The Grengloo (Ormco) adhesive</p>	<p>De acordo com este estudo, o Laser Er:YAG com 1.5 e 2.1 watts possa ser usado como um aditivo para preparação da superfície para a colocação de brackets ortodônticos.</p> <p>Embora a média de microinfiltração com Laser de 1.5w foi a mais elevada, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. O condicionamento Laser com um conjunto pode ser um método adjunto para o condicionamento do esmalte.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Ierardo et al., (2014)	<p>N : 55 terceiros molares mandibulares e maxilares humanos intactos extraídos</p> <p>(5 grupos → 11 dentes para grupos)</p> <p>Grupo 1 : Ácido ortofosfórico 37% (30 seg) Grupo controle (Etching solution, ORMCO, USA)</p> <p>Grupo 2 : Laser Er :YAG (80 mJ, 4 Hz)</p> <p>Grupo 3 : Laser Er : YAG (80mJ, 4 Hz) + Ácido ortofosfórico 37% (30 seg)</p> <p>Grupo 4 : Laser Er :YAG (40 mJ, 10 Hz)</p> <p>Grupo 5 : Laser Er :YAG (40 mJ, 10 Hz) + Ácido ortofosfórico 37% (30 seg)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>E : 80 mJ / 40 mJ</p> <p>F : 4 Hz, 10 Hz</p> <p>VSP mode (pulse length 100 um)</p> <p>D : 10 mm</p>	<p>Bracket : Damon MX3-UR3, ORMCO</p> <p>A ligação foi realizada utilizando o mesmo adesivo de ligação (ORTHOSOLO, ORMCO) e um material compósito (GRENGLOO, ORMCO)</p>	<p>O uso apenas do Laser Er:YAG, como nos Grupos 2 e 4, não mostrou vantagens significativas sobre o ácido-fosfórico nos procedimentos de colocação dos brackets ortodônticos.</p> <p>O uso apenas do Laser Er:YAG não mostrou vantagens significativas sobre ao condicionamento com ácido-fosfórico nos procedimentos de colocação dos brackets ortodônticos. Tendo em conta o custo e o tempo adicional necessário ao uso do Laser, esta tecnologia actualmente não representa um valor acrescido para os médicos ortodontistas no desenvolvimento da adesão com resina.</p>
Alavi et al., (2014)	<p>N : 15 Premolar humanos não cariados divididos em regiões Mesial e Distal</p> <p>1º região : condicionamento com gel Ácido fosfórico 37% (15 seg) (American orthodontics, Sheboygan, USA)</p> <p>2º região : Laser Er : YAG (100 mJ, 20 Hz, 20 seg)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>SPM : short pulse mode</p> <p>P : 2 W</p> <p>WL : 2940 nm</p> <p>E : 100 mJ</p> <p>F : 20 Hz</p> <p>D : 1 mm</p> <p>T : 20 seg</p>	<p>Brackets incisivos mandibulares metal (American Orthodontic, Standard Edgewise .O18,, 380-0008, Sheboygan, USA).</p> <p>Transbond XT primer (3M unitek, Monrovia, CA, USA) → condicionamento do esmalte.</p> <p>Brackets de aço inoxidável ligados : Transbond XT composite (3M Unitek, Monrovia, CA, USA)</p>	<p>O condicionamento com Laser a 100 mJ produziu uma resistência da força de adesão similar à condicionamento com ácido. No entanto, o Laser Er:YAG pode ser um método alternativo à condicionamento convencional com ácido.</p> <p>Segundo os resultados deste estudo, a resistência média da força de adesão e o modo de falha da adesão de 37% do grupo de condicionamento com ácido fosfórico e o grupo de condicionamento Laser Er:YAG não foram significativamente diferentes. Contudo, o Laser Er:YAG pode ser um método alternativo para o condicionamento convencional com ácido.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Alavi et al., (2014)	<p>N : 10 Dentes sem carie, prémolares humanos intactos (dividido em 3 regiões)</p> <p>1° região : Condicionamento com gel Ácido fosfórico 37% (American orthodontics, Sheboygan, WI, USA) (15 seg)</p> <p>2° região : Laser Er : YAG</p> <p>3° região : Grupo controle.</p>	<p>Er : YAG</p> <p>SPM : short pulse mode</p> <p>WL : 2940 nm</p> <p>P : 2 W</p> <p>E : 100 mJ</p> <p>F : 20 Hz</p> <p>Short pulse mode</p> <p>T : 20 seg</p> <p>D : 1 mm</p>	<p>Transbond XT primer nas duas regiões de preparação</p> <p>20 Brackets de incisivo mandibular de aço inoxidável (American orthodontics, Sheboygan, WI, USA)</p> <p>ligaçãoc com Transbond XT adhesive resin (3M Unitek, Monrovia, CA, USA)</p>	<p>As propriedades mecânicas do esmalte diminuíram após a colocação do bracket com ao condicionamento convencional com ácido e aumentaram após a colocação a Laser Er:YAG.</p> <p>Baseado nos resultados do presente estudo, as propriedades mecânicas (dureza e elasticidade) da superfície do esmalte aumentaram após a colocação do bracket com a condicionamento a Laser Er:YAG. Em contraste, acondicionamento convencional com ácido diminuiu os valores da dureza e da elasticidade da superfície do esmalte em resultado da colocação do bracket.</p>
Yassaei et al., (2014)	<p>N : 80 Premolares intactos (4 grupos)</p> <p>Grupo AM : Ataque ácido / bracket metálico</p> <p>Grupo AC : Ataque ácida / bracket cerâmico</p> <p>Grupp LM : Condicionamento Laser / bracket metálico</p> <p>Grupo LC : Condicionamento Laser / bracket cerâmico</p> <p>Nota : “Acid etching” : Condicionamento com gel Ácido fosfórico 37% (30 seg) « Laser etching » : Condicionamento com Laser Er :YAG (80 mJ, 15 Hz, 10 seg)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>P : 1,2 W</p> <p>E : 80 mJ</p> <p>F : 15 Hz</p> <p>T : 10 seg</p> <p>D : 20 mm</p>	<p>Metal bracket : stainless steel standard edgewise premolar brackets (Dentaurum compagny, Ispringen, Germany)</p> <p>Bracket de cerâmica Fascination (Dentaurum, Ispringen, Germany) premolar bracket</p> <p>Camada de resina adesiva (Resilience Ortho technology, Tampa, Florida, USA) → Teeth</p> <p>Resina Composta (Resilience Ortho Technology, Tampa, Florida, USA) → Bracket</p>	<p>O condicionamento Laser Er:YAG com uma potência inferior oferece um SBS clinicamente aceitável que, para além das suas outras superioridades à condicionamento com ácido, pode ser uma alternativa apropriada à colocação de brackets cerâmicos. Do presente estudo, podemos concluir que:</p> <p>1- A resistência das forças de adesão da colocação de brackets ao esmalte usando um condicionamento de ácido fosfórico é significativamente mais elevada à colocação de brackets através da condicionamento Laser Er: YAG (80 mJ, 15 Hz, 10 segundos).</p> <p>2- Os modos de falha da colocação de brackets de aço inox e cerâmica ao esmalte usando a técnica de condicionamento convencional com ácido, ou condicionamento Laser, foram diferentes.</p> <p>3- Os exames SEM mostraram um padrão de condicionamento semelhante ao de tipo 3 e tipo 1 (de acordo com a classificação de Silverstone et al.) para o condicionamento Laser e com ácido, respectivamente.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Sag ır et al., (2013)</p>	<p>N : 36 Premolares intactos (3 grupos → 12 dentes)</p> <p>Grupo 1 : Condicionamento com ácido fosfórico (20 seg)</p> <p>Grupo 2 : Er : YAG MSP (MSP; 100 ms, 120 mJ, 10 Hz, 1.2 W)</p> <p>Grupo 3 : Er : YAG (QSP; 120 mJ, 10 Hz, 1.2 W)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL : 2970 nm</p> <p>MSP</p> <p>P : 1,2 W</p> <p>E : 120 mJ</p> <p>F : 10 Hz</p> <p>T : 15 sg</p> <p>D : 1 mm</p> <p>QSP</p> <p>WL : 2970 nm</p> <p>P : 1,2 W</p> <p>E : 120 mJ</p> <p>F : 10 Hz</p> <p>T : 15 seg</p> <p>D : 1 mm</p>	<p>Brackets metálicos ligados com primário XT transbond e resina (3M Unitek, Monrovia, Calif)</p> <p>Brackets de �o inoxidável (American Orthodontics, Sheboygan, Wis)</p>	<p>O acondicionamento Laser nos modos MSP e QSP apresentam alternativas de sucesso com o acondicionamento com �cido. No entanto, são necessários estudos clínicos a longo-prazo para a verificação do sucesso clínico.</p> <p>Dentro dos limites deste estudo, os resultados sugerem que o condicionamento Laser Er:YAG, com os modos MSP e QSP, apresenta uma alternativa de sucesso com o acondicionamento com ácido ao apresentar valores SBS superiores ou comparáveis.</p>
<p>Lasmar et al., (2012)</p>	<p>N total: 120 Pré-molares intactos</p> <p>N₁ : 60 dentes (4 grupos → 15 dentes)</p> <p>Grupo 1 : Grupo controle</p> <p>Grupo 2 : Condicionamento com ácido fosfórico 37% (30 seg)</p> <p>Grupo 3 : Condicionamento com Laser Er :YAG</p> <p>Grupo 4 : Condicionamento com Laser + �cido</p> <p>N₂ : 60 dentes (3 grupos)</p> <p>Group 1 : Grupo controle</p> <p>Group 2 : Condicionamento com Laser Er:YAG</p> <p>Group 3 : Condicionamento com Laser + �cido</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL : 2,94 �m</p> <p>E : 80 mJ</p> <p>F : 4 Hz</p> <p>T : 40 seg</p> <p>Pulse duration: 250-400 (microsegundos (�s))</p>	<p>Brackets metálicos e cerâmicos ligados com: Transbond XT (3M Unitek, USA) and Fudji Ortho � LC (GC,USA)</p> <p>Bracket Metal (Roth light � ; Morelli, Brazil)</p> <p>Bracket Ceramica (Transcend� 6000 Roth ;3M Unitek, USA)</p>	<p>A desmineralização causada pelo Laser foi inferior � ocasionada pelo �cido. O tratamento a Laser originou uma menor resistência � tracção em comparação com o ácido, mas ainda suficiente para produzir uma retenção clínica eficiente. A combinação do Laser e do ácido produziu os melhores resultados de retenção.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Raji et al., (2012)	<p>N : 48 Premolares superiores humano intacto</p> <p>(3 grupos) → 32 dentes foram expostos à energia do Laser por 25 segundos</p> <p>Grupo 1 : Grupo controle → Ácido fosfórico 37% (30 seg) (American Orthodontics Co, WI, USA) (30 seg)</p> <p>Grupo 2 : Condicionamento com Laser Er :YAG (100 mJ)</p> <p>Grupo 3 : Condicionamento com Laser Er :YAG (150 mJ)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL 2940 nm E : 100, 150 mJ F : 20 Hz T : 25 seg SP mode</p>	<p>Stainless Steel 0.018» slot brackets (Standard edgewise, Ortho organizer, CA,USA)</p> <p>Transbond XT primer (3M Unitek, Monrovia, CA,USA) → Superfície do esmalte.</p> <p>Resina adesiva Transbond XT : (3M Unitek, Monrovia, CA,USA)</p>	<p>O condicionamento Laser a 150 e 100 mJ foi adequada para a resistência da força de adesão, mas o padrão de falha da colocação de brackets com o condicionamento Laser é predominantemente na interface adesiva do esmalte e não é seguro para o esmalte durante o processo de retirada.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A colocação média de brackets SBS com um condicionamento Laser de 50 mJ Er:YAG é comparável o condicionamento com ácido. 2. Embora a colocação média de brackets SBS com o Laser de 100 mJ Er:YAG seja inferior à condicionamento com ácido, esta é suficiente para a colocação de brackets ortodônticos. 3. O espaço da falha dos brackets colocados com condicionamento Laser é dominante na interface adesiva do esmalte e não é segura durante o processo de retirada.
Türköz et al., (2012)	<p>N : 91 Pré-molares humanos (6 grupos: 15 espécimes cada)</p> <p>Grupo 1 : Gel ácido ortofosfórico 35 % (15 seg) (Gel Etch ; 3M Unitek, Monrovia, CA,USA)</p> <p>Grupo 2 : self etching primer (SEP ; Transbond Plus, 3M Unitek, Monrovia, CA, USA)</p> <p>Grupo 3 : Jato de areia (D :1mm ; 65 -70 psi for 10 seg com 50 um óxido de alumínio – Dynaflex Inc, St Ann, MO, USA)</p> <p>Grupo 4 : Jato de areia + Gel ácido ortofosfórico 35 % (15 seg)</p> <p>Grupo 5 : Laser Er :YAG</p> <p>Grupo 6 : Laser Er :YAG + Gel ácido ortofosfórico 35 %</p>	<p>Er : YAG</p> <p>F : 4 Hz D : 1 mm 350 mJ/pulse</p>	<p>Brackets pré-molares de aço inoxidável (Mini Master Roth ; American Orthodontics, Sheboygan, WI, USA)</p> <p>Ligado aos dentes com um adesivo ortodôntico (Transbond XT, 3M Unitek)</p>	<p>Embora os valores de SBS fossem mais elevados, os dentes nos grupos condicionados a Laser foram grandemente prejudicados. Por conseguinte, descobriu-se que o condicionamento com ácido e as técnicas de SEP eram mais seguras para a colocação de brackets ortodônticos. Descobriu-se que o método por jacto de areia originava uma força de ligação inadequada.</p> <p>Embora o condicionamento Laser era elevado para SBS, o processo resultou em danos consideráveis para os dentes. Por conseguinte, as técnicas de condicionamento com ácido e SEP eram as mais seguras para a colocação de brackets ortodônticos.</p> <p>Visto que o método de jacto de areia não foi suficiente para a resistência da força de adesão, esta técnica deve ser acompanhada pela condicionamento com ácido para se obter um melhor resultado.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Ahrari et al., (2012)</p>	<p>N : 50 Premolares humanos (Dividido em dois grupos iguais : 25 dentes)</p> <p>Grupo 1 : Ácido fosfórico 37% (15 seg)</p> <p>Grupo 2 : Laser Er :YAG (Fidelis Plus II, Fotona, Slovenia)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL : 2940 nm E : 300 mJ/pulse 10 pulses per second Short pulse mode (180 um) T : 10 seg D : 1 mm</p>		<p>Embora o Laser Er : YAG pareça ser promissor para o condicionamento do esmalte antes da colocação de brackets ortodônticos, isto não reduz a desmineralização do esmalte quando exposto ao desafio com ácido.</p> <p>O presente estudo indicou que o Laser Er:YAG não pode aumentar a resistência do esmalte à desmineralização quando usado para o condicionamento do esmalte.</p>
<p>Jamenis et al., (2011)</p>	<p>N : 60 primeiros pré-molares humanos (3 grupos → 20 dentes para grupo)</p> <p>Grupo 1 : Ácido fosfórico 37% (15 seg)</p> <p>Grupo 2 : Self etch primer (SEP)</p> <p>Grupo 3 : Laser Er :YAG</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL : 2940 nm P : 2 W E : 100 mJ F : 20 Hz D : 1 mm T : 15 seg</p>	<p>Brackets de aço inoxidável (premolar brackets 0,022 inch slot) foram então ligados utilizando Transbond XT (3M unitek)</p> <p>Ligação com Transbond XT</p>	<p>Estes resultados indicam que a resistência da força de adesão de todos os três grupos foi clinicamente aceitável sem qualquer diferença significativa entre eles, mas foi deixado um maior adesivo no tratamento do esmalte tratado com ácido e a Laser, se comparado com esmalte tratado com SEP.</p> <p>A resistência da força de adesão de todos os três grupos foi clinicamente aceitável.</p> <p>Não houve diferença significativa na resistência da força de adesão obtida no grupo de condicionamento com ácido a 37%, com o grupo tratado com SEP e com o grupo irradiado a Laser Er:YAG.</p> <p>Foi deixado um maior adesivo no tratamento do esmalte com ácido e com condicionamento Laser se comparado com o esmalte tratado com SEP.</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Özer et al., (2008)</p>	<p>N : 64 Premolares extraídos (4 grupos)</p> <p>Grupo 1 : Ácido fosfórico 37% (15 seg)</p> <p>Grupo 2 : Self-etching primer (3 seg) (Transbond Plus, 3M Unitek, Monrovia, Calif)</p> <p>Grupo 3 : Laser Er,Cr : YSGG (0,75 W) (15 seg)</p> <p>Grupo 4 : Laser Er,Cr : YSGG (1,5W) (15 seg)</p>	<p>Laser Er,Cr : YSGG</p> <p>P : 0,75 W ; 1,5 W WL : 2780 nm Pulse duration: 140 µm F : 20 Hz</p>	<p>Standard edgewise stainless steel premolar brackets (GAC, Central Islip, NY)</p> <p>Ligado com Transbond XT, 3M Unitek → bracket</p>	<p>A irradiação a Laser 1.50-W produziu um condicionamento suficiente para a colocação ortodôntica, mas a irradiação com Laser a 0.75-W não.</p> <p>O objectivo deste estudo foi comparar a irradiação a Laser Er,Cr: YSGG a 0.75 e 1.5 W com condicionamento com ácido fosfórico e com SEP para a colocação ortodôntica.</p> <p>Os resultados mostraram que condicionamento com esmalte com Laser a 1.5-W produziu uma resistência da força de adesão adequada e poderia ser uma alternativa viável aos outros métodos.</p>
<p>Lan, (2003)</p>	<p>N : 48 Pré-molares humanos.</p> <p>Grupo 1 : Condicionamento com ácido fosfórico 37% (30 seg)</p> <p>Grupo 2 : Condicionamento com Laser Er : YAG (300 mJ/pulse)</p> <p>Grupo 3 : Condicionamento com ácido fosfórico 37% (30 seg))+ Laser Er : YAG (300 mJ/pulse)</p> <p>Grupo 4 : Condicionamento com Laser Er : YAG (300 mJ/pulse) + ácido fosfórico 37% (30 seg)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>WL : 2940 nm E : 300 mJ /pulse 10 pulse per second (pps) T : 10 seg</p>	<p>Ortho solo sealant (Enlight,Ormco, Glendora, CA 91740, USA)</p> <p>Pasta adesiva Enlight →Bracket pad (Dentaurum, Pforzheim, 793-718-50, Germany)</p>	<p>Após o condicionamento com ácido sob o esmalte, a desmineralização e a susceptibilidade a cáries à volta dos brackets são complicações do tratamento ortodôntico.</p> <p>A ablação a Laser Er:YAG talvez possa prevenir este recuo e tenha outros benefícios, tais como a redução em tempo clínico, uma susceptibilidade reduzida à humidade durante o condicionamento e aproxima-se à resistência da força de adesão.</p> <p>A resistência da força de adesão da ablação a Laser Er:YAG não foram significativamente diferentes das do condicionamento com ácido (P>0.05) e significativamente superiores às de tratamento combinado (P<0.05).</p> <p>Os modos de falha ocorreram predominantemente na interface do bracket/resina. O Laser Er:YAG pode ser um dispositivo alternativo o condicionamento convencional com ácido.</p>

Estudos de Investigação, Estudo In-Vitro: Acondicionamento sobre cerâmico (Kosman, L., 2017).

Referencia Autores (Ano)	Grupos	Laser	Brackets e Resina Adesiva	Resultados / conclusão
Hosseini et al., (2016)	N : 15 espécimes 3Y-TZP material cerâmico Grupo 1 : Grupo controle Grupo 2 : Grupo irradiado com Laser (1.5 W) Er: YAG Grupo 3 : Grupo irradiado com Laser (2.5W) Er: YAG Grupo 4 : Grupo irradiado com Laser (3.5 W) Er: YAG Grupo 5 : Jato de areia, grupo 50 μm Al_2O_3 partículas de uma distância de 10 mm e a uma pressão de 20 psi por 5 segundos	Er : YAG P : 1,5 W, 2,5 W, 3,5 W E : 150 mJ, 250 mJ, 350 mJ WL : 2940 nm T : 20 seg D : 2 mm F : 10 Hz		Ao aumentar o poder do Laser Er: YAG na cerâmica de zircônia, a rugosidade da superfície aumenta, mas não de forma impressiva. A aplicação da técnica de jacto de areia na zircônia fornece uma maior rugosidade do que o tratamento a Laser Er: YAG. A irradiação a Laser Er: YAG 1.5 W (150 mJ) não possui qualquer efeito significativo na superfície morfológica da zircônia, mas os valores de 2.5 W (250 mJ) e 3.5 W (350 mJ) alteram a morfologia da superfície.
Hosseini et al., (2015)	N : 72 Amostras de porcelanas vitrificadas (grupo = 12) Grupo 1 : HF 9,6 % (4min) Grupo 2 : Nd : YAG (0,75 W) Grupo 3 : Nd : YAG (1 W) Grupo 4 : Nd : YAG (1,25 W) Grupo 5 : Nd : YAG (1,5 W) Grupo 6 : Nd : YAG (2 W)	Nd : YAG P : 0,75 ; 1 ; 1,25 ; 1,5 ; 2 W W : 1,064 nm T : 10 seg D : 2 mm F : 10 Hz Pulse duration 100 μm Fiber : 300 μm	Bracket Metal Bracket ligado : Transbond XT, 3M Unitek, california USA	Tendo em conta os resultados deste estudo, concluímos o seguinte: (1) O Laser Nd:YAG com os parâmetros apropriados e o ácido hidrossulfúrico podem ser benéficos para o condicionamento da superfície da porcelana. (2) Não existe diferença significativa entre os grupos a Laser de resistência da força de adesão com forças de 1.5 e 2 W e o grupo de condicionamento HF. (3) Não existe diferença significativa entre as pontuações ARI dos grupos de estudo. Acima de tudo, concluímos que pode ser usado o Laser Nd:YAG a 1.5 e 2 W como método alternativo à condicionamento em porcelana.
Yassaei et al., (2015)	N : 1 bloco dividido 4 superfícies de zircônio Grupo 1 : HFA 9,6% Grupo 2 : Jato de areia (110 μm , Al_2O_3 partículas, 4seg) Grupo 3 : Er : YAG (1W) Grupo 4 : Er :YAG (2W)	Er : YAG P : 1 W; 2W E : 50 MJ ; 100 MJ T : 60 seg F : 20 Hz Energy density ; 416 mJ/cm^2 ; 832 mJ/cm^2	18 brackets de metal - bracket de incisivo central	Os resultados do presente estudo mostraram que o jacto de areia da superfície de zircônia conduziu a valores de SBS mais elevados na colocação do bracket seguido dos Lasers 2W e 1W e da condicionamento com ácido HF, por ordem descendente. Concluiu-se que o tratamento da superfície com zircônia com jacto de areia e irradiação a Laser 1W e 2W foi seguro e originou valores SBS mais elevados, em comparação com o condicionamento com ácido HF. Saídas de energia mais reduzida de Laser não causaram danos na superfície de zircônia e facultaram valores SBS apropriados.

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Najafi et al., (2014)</p>	<p>N : 48 Porcelana feldspática fundida a espécimes de metal (4 grupos)</p> <p>Grupo 1 : : “DEGLAZED” com diamond bur + HFA 9,6% durante 4 min.</p> <p>Grupo 2 : “DEGLAZED”com diamond bur + Laser CO2 (2W, 20s)</p> <p>Grupo 3 : Laser CO₂</p> <p>Grupo 4 : Jacto de areia (50 µm, Al₂O₃ partículas, 5 seg, 80 psi)</p>	<p>CO2 Laser :</p> <p>P : 2W T : 20 seg D : 0 mm, Contendo sobre porcelana direta</p> <p>F : 2 Hz Superpulse mode 15 mseg</p>	<p>Metal bracket :</p> <p>Porcelana sem vidros</p>	<p>Os resultados deste estudo indicaram que o HFA origina um SBS superior ao recomendado, enquanto que a irradiação do Laser de CO₂ com ou sem a desvitrificação da porcelana, provoca uma resistência da força de adesão adequada entre as superfícies dos brackets metálicos e de porcelana. Por conseguinte, tendo em conta os processos de maior consumo de tempo necessários para a condicionamento com porcelana com HFA, possíveis ferimentos dos tecidos moles e a força de ligação média excessiva, é recomendado o Laser de CO₂ como um substituto apropriado para o HFA no tratamento da superfície da porcelana, com o risco diminuído de fractura.</p> <p>Tendo em conta a resistência da força de adesão nos grupos tratados a Laser com ou sem a desvitrificação da porcelana e os riscos causados pela desvitrificação na integridade da porcelana, a desvitrificação não é recomendada antes da irradiação do Laser de CO₂.</p> <p>Além disso, baseados nos resultados das pontuações ARI, embora o HFA forneça a melhor superfície de porcelana húmida, a remoção completa do adesivo será mais demorada após uma falha na colocação.</p>
<p>Topcuoglu et al., (2013)</p>	<p>N : 150 porcelana fundida em coroas metálicas (10 grupos → n=15) → 5 grupos : adhesive system RelyX tm U 200 /</p> <p>Grupo 1 : Jacto de areia + Cimento adesivo (AC) relyX</p> <p>Grupo 2 : Jacto de areia + HFA 9,6% (2 min) + AC Transbond XT</p> <p>Grupo 3 : Laser Er :YAG short pulse (SP) + AC RelyX</p> <p>Grupo 4 : Laser Er : YAG short pulse (SP) + AC Transbond XT</p> <p>Grupo 5 : Laser Er : YAG SSP + AC RelyX</p> <p>Grupo 6 : Laser Er :YAG + SSP + AC Transbond XT</p> <p>Grupo 7 : Jacto de areia + Laser Er :YAG short pulse (SP) + AC RelyX</p> <p>Grupo 8 : Jacto de areia + Laser Er : YAG short pulse (SP) + AC Transbond XT</p> <p>Grupo 9 : Jacto de areia + Laser Er : YAG + SSP + AC RelyX</p> <p>Grupo 10 : Jacto de areia + Laser Er :YAG + SSP + AC Transbond XT</p> <p>Nota : Jacto de areia (50 µm, Al₂O₃ partículas , D : 4m, T: 3 seg.</p>	<p>Er : YAG</p> <p>P : 3 W E : 150 mJ T : 10 seg SP mode : 300 µs SSP mode : 50 µs</p>	<p>Metal Bracket</p> <p>5 grupos: sistema adesivo RelyX tm U 200.</p> <p>E</p> <p>5 grupos: Transbond XT.</p>	<p>Dentro das limitações deste estudo, foram elaboradas as seguintes conclusões.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A aplicação de Laser Er:YAG só ou após o jacto de areia torna-se menos eficaz do que as técnicas convencionais do desenvolvimento de brackets metálicos SBS para a superfície da porcelana para ambos os tipos de cimento adesivo investigado. 2. A aplicação de Laser Er:YAG ao jacto de areia da superfície de porcelana resultou no aplanamento em áreas localizadas, resultando em um SBS inferior. 3. A aplicação de Laser Er-YAG por si só não é um método de tratamento apropriado para a superfície de porcelana vitrificada, com vista à obtenção de um SBS aceitável. 4. O RelyX U 200 é uma alternativa viável ao Transbond XT para a colocação de brackets no jacto de areia em porcelana.

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Hosseini et al., (2013)	<p>N : ? As amostras de porcelana esmaltada foram obtidas pela duplicação das superfícies vestibulares dos dentes incisivos centrais superiores usando o molde de borracha</p> <p>Grupo 1 : Criação de rugosidade por fresa de carboneto e deglazing + HF 9,6 % (2min)</p> <p>Grupo 2 : Laser Nd : YAG (0,75 W)</p> <p>Group 3 : Laser Nd :YAG (1,5 W)</p> <p>Group 4 : Laser Nd : YAG (2 W)</p>	<p>Nd : YAG</p> <p>P : 0,75 ; 1,5 ; 2 W</p> <p>W : 1064 nm</p> <p>D : 2 mm</p> <p>F : 10 Hz</p> <p>Fiber 300 µs</p> <p>Pulse duration 100 µs</p>		<p>Considerando os resultados deste estudo, o Laser Nd:YAG com os parâmetros apropriados pode ser benéfico para o acondicionamento da superfície.</p> <p>São necessários mais estudos para se determinar os parâmetros apropriados com vista a se definir o protocolo conveniente e o método de substituição para os métodos convencionais, relativamente aos potenciais danos à polpa e aos tecidos dentários circundantes.</p>
Ahrari et al., (2013)	<p>N : 80 Porcelana Feldspathic dividido em quatro grupos de 20 porcelanas. Em cada grupo, metade da superfície de porcelana foram deglazed (diamante bur), enquanto os outros permaneceram vidros;</p> <p>Grupo 1 : Laser CO2 Laser : 10 W</p> <p>Grupo 2 : Laser CO2 Laser : 15 W</p> <p>Grupo 3 : Laser CO2 Laser : 20 W</p> <p>Grupo 4 : 9,6 % HF gel (2 min) serve de grupo controle</p>	<p>CO2 Laser :</p> <p>P : 10, 15, 20 W</p> <p>W : 10, 600 nm</p> <p>E : 10 mJ</p> <p>T : 10 seg</p> <p>D : 10 mm</p> <p>F : 200 Hz</p>	<p>Bracket de aço inoxidável (metal bracket) edgewise maxillary central incisor</p> <p>Ligado com : Transbond XT</p>	<p>1- Aplicação de 9,6 % de ácido fluorídrico que produziu valores de resistência da força de adesão que ultrapassaram a força necessária em condições clínicas, tanto usadas na porcelana vidrada ou esmaltada.</p> <p>2- A desbridagem não teve influência significativa na resistência da colocação dos brackets ortodônticos em superfícies de porcelana aquando do uso de ácido HF para o condicionamento, mas produziu um aumento significativo na resistência da colocação das peças tratadas a Laser. Por conseguinte, a desvidragem deveria ser vista como um passo necessário antes de se usar um Laser de CO2 fraccionário para o tratamento da superfície da porcelana.</p> <p>3- Devido à resistência de ligação significativamente superior, o tratamento da porcelana com o Laser de CO2 fraccionário poderia ser recomendado como uma alternativa química adequada</p>
Poosti et al., (2012)	<p>N : 100 discos de porcelana vidrada (grupos iguais de 20) (as amostras foram produzidas pela duplicação da superfície vestibular de um incisivo central superior)</p> <p>Grupo 1 : Deglazed + rugosidade com diamond bur (tungsten carbide burs)</p> <p>Grupo 2 : Após o desbaste e rugosidade + HF 9,6 % (4min)</p> <p>Grupo 3 : Laser Nd : YAG (0,8 W)</p> <p>Grupo 4 : Laser Er :YAG (2W)</p> <p>Grupo 5 : Laser Er : YAG (3W)</p>	<p>Er : YAG</p> <p>P : 2, 3 W</p> <p>T : 10 seg</p> <p>Nd : YAG</p> <p>P : 0,8 W</p> <p>T : 10 seg</p>	<p>Os Brackets Standards edgewise são ligados a porcelana por compósito sem mistura (Unite, 3M Unitek USA)</p> <p>Bracket Metal</p>	<p>Dentro dos limites deste estudo, foram elaboradas as seguintes conclusões:</p> <p>O Laser Nd:YAG e as superfícies de acondicionamento com ácido fluorídrico a 9,6% não demonstrou qualquer diferença significativa na resistência da força de adesão ($p > 0.05$).</p> <p>Tanto o Laser Er:YAG a 2 W e 3 W como a rugosidade da superfície mostraram uma resistência da força de adesão significativamente inferior, tanto no Laser Nd:YAG como no tratamento de acondicionamento com ácido fluorídrico a 9,6% ($p < 0.05$).</p>

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

Akova et al., (2005)	<p>N : 5 porcelana fundida a espécimes de metal - em bruto com uma broca de diamante para remover o glaze.</p> <p>Grupo 1 : Laser CO₂ (15 W) Grupo 2 : Laser CO₂ (10 W) Grupo 3 : Laser CO₂ (5 W) Grupo 4 : Laser CO₂ (3 W)</p> <hr/> <p>N : Foram preparados 5 pré-molares extraídos freslhamente e depois restaurados por meio de coroas de porcelana metálica.</p> <p>Grupo 1 : Laser CO₂ (2W) durante 20 segundos.</p> <hr/> <p>N : 100 porcelanas fundida a metal (teste dividido → 80 : dividido 8 grupos de 10) e controle 20 grupos.</p> <p>Grupo 1 (10) : Deglazed (diamond bur) + Ácido ortofosfórico 37% (OFA) (2 min) Grupo 2 (10) : Jacto de areia (50 µm, Al₂O₃ partículas, 80 psi, 5 seg) Grupo 3 (10) : Deglazed (diamond bur) + 9,6 % Gel de ácido fluorídrico - HFA (20 seg) Group 4 (10): Deglazed (diamond bur) + Laser CO₂ (2Hz)</p> <p>Grupo 5 (10) : Deglazed OFA + Silano (S) Grupo 6 (10) : Deglazed Jacto de areia + S Grupo 7 (10) : Deglazed HFA + S Grupo 8 (10) : Deglazed L + S</p> <p>Grupo 9 : Controle C1 Glazed Grupo 10 : Controle C2 Deglazed</p>	<p>CO2 Laser : (1^{er} Partie) P : 3, 5, 10, 15 W T : 20 seg F : 2 Hz Superpulse mode : 15 mS</p> <p>CO2 Laser (2^{eme} partie) P : 2 W T : 15 µs F : 2 Hz</p>	Bracket Metal Ligado com self curing Sem mistura de adesivo ortodôntico (Rely-a- Bond, Ortho Arch, Schaumburg, III)	<p>O resultado deste estudo mostrou que as condições de energia de 15, 10, 5 e 3 W não foram as apropriadas para o tratamento da superfície da porcelana. Por conseguinte, foi decidido comparar apenas o tratamento de irradiação a Laser 2 W com outras técnicas.</p> <p>O aumento da temperatura intrapulpar média foi de 0,2°, 20 segundos e uma irradiação de superpulso Laser 2 W → a irradiação 2 W pode ser aceite como um parâmetro apropriado para aplicação intraoral do Laser nas superfícies de porcelana.</p> <p>Os resultados deste estudo mostraram que uma irradiação de superpulso Laser de CO₂ 2W/20-segundos proporciona uma resistência da força de adesão adequada entre os brackets metálicos e as superfícies de porcelana em condições laboratoriais.</p> <p>A aplicação de silano após a irradiação a Laser é benéfica porque desenvolve a resistência da força de adesão. É recomendada a irradiação a Laser como técnica de tratamento alternativo da superfície para a aplicação de brackets metálicos nas superfícies de porcelana, mas é necessária mais investigação para se refinar a técnica.</p>
----------------------	--	---	--	--

Estudos de Investigação, Estudo In-Vitro : Acondicionamento sobre Resina Composta e Amalgama (Kosman, L., 2017).

Referencia Autores (Ano)	Grupos	Laser	Brackets e Resina Adesiva	Resultado / conclusão
Sobouti, et al. (2016)	N: 65 discos de resina composta fotopolimerizável. Grupo 1: Abrasão de Bur (Bur- abrasion) seguida de ácido fosfórico 35% (20 segundos) gravura (Bur-PA) Grupo 2: Ácido fluorídrico 9,6% acondicionamento (HF) durante 2 min. Grupo 3: Jacto de areia partículas de Al ₂ O ₃ de 50 µm; 10 s Grupo 4: Laser Er YAG (3W) Grupo 5: Laser Er YAG (2W)	Er : YAG P : 2W, 3W E : 80 mJ/cm ² T : 12 seg WL : 2940 nm D : 20 mm F : 20 Hz	Bracket : Stainless-steel central bracket with an 18 inch slot (=metal bracket) Resina adesiva : TRANSBON D XT, 3M Unitek, Monrovia, California USA)	O Laser 3 W Er: YAG foi a aproximação mais eficaz para abrandar as restaurações compostas envelhecidas antes de se tentar unir os brackets metálicos em superfícies compostas. Devido aos resultados de abrasão uniformes (ao contrário da abrasão por meio de broca), a sua segurança para o uso (ao contrário da aplicação HF e do jacto de areia), e a excelente resistência da força de adesão que proporciona, este é recomendado para desgastar as superfícies compostas envelhecidas antes de se colocar brackets neles. Estudos futuros deverão avaliar os seus efeitos ao vivo. O único inconveniente do Laser 3 W Er: YAG como composto abrasivo (comparado com o alternativo, mas um método mais fraco de abrasão por meio de broca) é o custo do dispositivo do Laser, que irá infelizmente reduzir os avanços da tecnologia. Além disso, um dispositivo Laser pode ter múltiplos usos e poderá não ser usado apenas para a abrasão composta. Os seus múltiplos usos poderão justificar os custos.
Hosseini. et al. (2015)	N: 21 blocos de amálgama (7 grupos) Grupo 1: Laser Er: YAG (1W, 50mJ) Grupo 2: Laser Er: YAG (2W, 100mJ) Grupo 3: Laser Er: YAG (3W, 150 mJ) Grupo 4: Jacto de areia (partículas de Al ₂ O ₃ de 50 µm, 5 s, 10 mm) Grupo 5: Jacto de areia + Er: YAG (1W, 50mJ) Grupo 6: Jacto de areia + Er: YAG (2W, 100mJ) Grupo 7: Jacto de areia + Er: YAG (3W, 150 mJ)	Er : YAG P : 1, 2, 3 W E : 50, 100, 150 mJ WL : 2940 nm D : 4 mm F : 20 Hz Pulse duration : 230 µs		Baseado nos resultados SEM, a aplicação da técnica de jacto de areia acompanhada pela irradiação a Laser Er:YAG pode proporcionar uma superfície adequada para a colocação de brackets.
Oskoe. et al. (2012)	N: 44 disco de amálgama (3 grupos) Grupo 1: grupo de controlo : O Bracket de Pm foi ligado utilizando o cimento de resina Panavia F sem qualquer tratamento de superfície Grupo 2: Jacto de areia (partículas de Al ₂ O ₃ 50 µm , 60 psi, 3 segundos, D: 10 mm). Grupo 3: Laser Er, Cr: YSGG (1W) (antes da ligação do suporte)	Er, Cr : YSGG P : 1W W : 2,78 µm Pulsed : 140 – 200 µs T : 5 seg D : 1 mm F: 20 Hz	Bracket pré- molar ortodôntico em aço inoxidável Ligado : Dua- cured resin cement (Panavia F, Kuraray Medical inc. Okayama, Japan)	O tratamento da superfície da amálgama com Laser Er,Cr:YSGG aumentou a resistência da força de adesão dos brackets ortodônticos em aço inox.

Estudos de Investigação, Estudo In-Vitro : Uso do Laser para reciclagem dos brackets ortodônticos (Kosman, L., 2017).

Referencia Autores (Data)	Groups	Laser	Bracket e Resina Composta	Resultado / conclusão
Yassaei et al., (2017)	<p>N : 28 brackets cerâmicos descolagem +14 intactas novos brackets cerâmicos ligados a 42 pré-molares superiores humanos intactos.</p> <p>N : 28 → (2 grupos of 14)</p> <p>Grupo 1 : Er :YAG (5,5 watt) (Fontona-1210 Ljubijana, Slovenia)</p> <p>Grupo 2 : Jacto de Areia (Renfert, Germany) com partículas de óxido de alumínio de 50 µm a 75 psi (T :10 seg / D : 10 mm)</p> <p>N : 42 pré-molares superiores humanos intactos</p> <p>→ gel de ácido fosfórico 38% (Fineetch ; korea) (30 seg)</p> <p>→ Transbond XT primer para condicionamento do esmalte</p> <p>→ Transbond XT adhesive para brackets.</p>	<p>Er : YAG</p> <p>MSP : medium short pulse</p> <p>P : 5,5 W</p> <p>WL : 2940 nm</p> <p>E : 275 mJ</p> <p>F : 20 Hz</p> <p>D : 5-7 mm</p> <p>T : 25 seg</p> <p>Delivery system : Fiber optic</p>	<p>Bracket cerâmico (Luminous, EMAND ORTHO, Canada)</p> <p>Ligado com Transbond XT (3M Unitek, USA)</p>	<p>De acordo com os resultados deste estudo, tanto o Laser Er:YAG como o jacto de areia foram eficientes para reconquistar mecanicamente os brackets de retenção cerâmica. Da mesma forma, o Laser Er:YAG não alterou o design da base do bracket ao retirar os adesivos remanescentes que poderiam encorajar a sua aplicação na actividade clínica.</p> <p>Baseado nos resultados deste estudo, foram elaboradas as seguintes conclusões:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tanto o Laser Er:YAG como o jacto de areia foram eficientes para reconquistar mecanicamente os brackets de retenção cerâmica. 2. A resistência da força de adesão de brackets reciclados com o Laser Er:YAG e os novos brackets não eram estatisticamente diferentes. 3. As fotografias SEM mostraram que a reciclagem a Laser poderia remover os adesivos sem quaisquer danos à base do bracket, excepto o jacto de areia. 4. Os brackets de jacto de areia mostravam uma força máxima, mas a imagem tinha alterado a base dos brackets. 5. A reciclagem a Laser Er:YAG poderia proporcionar os brackets com uma resistência da força de adesão adequada, sendo esta de uso clínico. 6. A maioria dos acessórios reciclados apresentados em ARI obtiveram a pontuação de 3.

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Han et al., (2016)</p>	<p>N: 105 pré-molares extraídos.</p> <p>45 dentes: usado para preparar brackets cerâmicos reciclados para 3 grupos experimentais.</p> <p>Condicionamento com Gel de ácido fosfórico 35% (Heraeus Kulzer, Germany) – 30 seconds</p> <p>60 suportes pré-molares superiores foram ligado aos dentes → Transbond XT adhesive</p> <p>45 novos brackets cerâmicos foram ligados a sem condicionamento e superfície de dente ligeiramente úmida</p> <p>→ Condicionamento com 35% gel de ácido fosfórico (Heraeus Kulzer, Germany) – 30 seconds → Transbond XT adhesive (3M Unitek, USA) Desunir com pinças</p> <p>Grupo 1 : Grupo controle → 15 brackets ligados, Novos brackets cerâmicos</p> <p>Grupo 2 (n=15): Grupo de “flame”, previamente colado (reciclado) bracket de cerâmica → inflamando aquecendo a base do bracket em um queimador de álcool e queimando o adesivo</p> <p>Grupo 3 (n=15): Grupo de jacto de aeria previamente ligado no (reciclado) bracket cerâmico usando a Macro-Cab Danville Engineering sandblasting machine, 50 um aluminium oxide abrasive powder (D : 5 mm)</p> <p>Grupo 4 (n=15) : Grupo Laser Er :YAG. previamente ligado no (reciclado) bracket cerâmico.</p>	<p>Er : YAG</p> <p>P : 6 W WL : 2940 nm E : Taxa de repetição de 20 Hz.</p>	<p>60 brackets cerâmico pré-molares superiores (3M Clarity Self-Ligating bracket cerâmico com base microcristalina)</p>	<p>Os Lasers Er:YAG removeram, de forma eficaz, o adesivo das bases dos brackets cerâmicos sem os danificar. Portanto, este método pode ser preferido aos outros métodos de reciclagem.</p> <p>O sistema de jacto de areia reduziu significativamente a resistência da força de adesão dos brackets renovados e danificou a estrutura microcristalina dos brackets, indicando que esta técnica é inadequada para o processamento de brackets cerâmicos. Embora os brackets processados através da chama tenham uma resistência da força de adesão semelhante aos novos brackets cerâmicos, a chama afectou a aparência dos brackets.</p> <p>A exposição ao Laser Er:YAG resultou na remoção total do adesivo da base dos brackets cerâmicos sem os danificar e a resistência da força de adesão dos brackets reciclados foi semelhante à dos novos brackets. Em hospitais e clínicas privadas, onde o Laser Er:YAG está disponível e é aplicado na medicina oral ou na cirurgia dentária, o médico ortodontista pode também usá-lo para remodelar os brackets cerâmicos desalojados e recolocá-los ao mesmo paciente. Esta técnica é mais eficaz do que os métodos tradicionais</p>
-------------------------------	--	--	---	---

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Tudehzaeim et al., (2015)</p>	<p>60 dentes frescos humanos premolares - livre de cáries, rachaduras .. (3 grupos de 20 dentes para grupos)</p> <p><u>Procedimento de ligado:</u></p> <p>Condicionamento : gel de ácido fosfórico 37% (Ormco, Italy) – 30 seg Primer : (Ormco, Italy) para as superfícies condicionada e a base de bracket usando uma microbrush.</p> <p>Aplicou-se adesivo de cura por luz (Greenglue, Itália) a cada base de suporte.</p> <p><u>Procedimento de “removidos”:</u> Alicates de remoção de braquetes (Dentaurum, Alemanha) em grupo L e grupo S</p> <p>Grupo 1 : Grupo Controle</p> <p>Grupo 2: Brackets removidos (reciclado), remoção de adesivo do suporte com jacto de areia (aluminuim oxide abrasion unit model II ; Danville Engineering Co, USA) abrasivo de óxido de alumínio de 50 um (D: 3mm, T: 5 segundos) 50 psi</p> <p>Grupo 3 : Brackets debonded (recycled), adhesive removal from the bracket with Laser Er : YAG</p> <p>Grupo 3: Brackets removidos (reciclado), remoção de adesivo do suporte com Laser Er: YAG</p> <p><u>« Rebonding » (nova ligação) procedimento :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ácido fosfórico a 37% - Rebonding dos brackets reciclados foi feito como ligação inicial nos grupos L e S 	<p>Er : YAG</p> <p>Fontona, 1210, Ljubljana, Slovenia</p> <p>MSP : medium short pulse</p> <p>P : 5,5 W WL : 2940 nm E : 225 mJ F : 15 Hz T : 10 seg D : 5 mm</p>	<p>Premolar metal edgewise Bracket (MBT, American Orthodontics, USA)</p>	<p>A irradiação a Laser Er-YAG ou o jacto de areia para a remoção de adesivos dos brackets desunidos, produziram resultados de microinfiltração clinicamente aceitáveis.</p> <p>A comparação dos resultados de microinfiltração entre os três grupos mostrou que não tiveram qualquer diferença estatisticamente significativa ($P > 0.05$), embora os resultados de microinfiltração médios foram os mais elevados no grupo de jacto de areia e os mais reduzidos no grupo de controlo.</p> <p>A irradiação a Laser Er-YAG e o jacto de areia para a remoção do adesivo da parte de trás dos brackets desunidos, antes de se verificar a desunião, não apresentou qualquer efeito significativo nas pontuações de microinfiltração. Por conseguinte, as pontuações de microinfiltração foram clinicamente aceitáveis usando estes métodos antes da nova ligação dos brackets. O resultado da microinfiltração foi mais elevado nas interfaces adesivas do bracket em todos os grupos, excepto para o grupo de jacto de areia.</p> <p>O resultado de microinfiltração foi superior nas margens gengivais nas interfaces adesivas do esmalte e nas margens oclusais nas interfaces adesivas do bracket.</p>
----------------------------------	---	---	--	--

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Bahnasi et al., (2014)</p>	<p>120 dentes / brackets extraídos - 120 pré-molares extraídos - 120 novos brackets de pré-molares superiores de aço inoxidável</p> <p>(6 grupos → 20 brackets /dentes para grupo)</p> <p>Agente de ligação (light Cure orthodontic Adhesive Primer, 3M Unitek, USA)</p> <p>Grupo 1: O grupo controle - Novo bracket ortodôntico sem agente de ligação (bonding)</p> <p>Grupo 2: O grupo controle - Novos brackets ortodônticos com agente de ligação (bonding)</p> <p>Os 80 brackets foram reciclados: Método de Laser Waterlase MD (Waterlase, Biolase technology, Irvine, CA, EUA) Os brackets ligados foram separados da almofada de papel usando pinças com leve pressão.</p> <p>Grupo 3: Laser Er, Cr: YSGG, método de reciclagem a Laser sem agente de ligação</p> <p>Grupo 4: Laser Er, Cr: YSGG, método de reciclagem a Laser com agente de ligação</p> <p>Procedimento repetido de reciclagem: 40 brackets foram reciclados duas vezes com o método acima utilizando as mesmas formas de ligação e descolagem</p> <p>Grupo 5: Er, Cr: YSGG Método repetido de reciclagem a Laser sem agente de ligação</p> <p>Grupo 6: Er, Cr: YSGG Método de reciclagem repetida de Laser com agente de ligação</p>	<p>Er, Cr : YSGG</p> <p>P : 4 W WL : 2780 nm D : 1 mm F : 30 Hz</p>	<p>Brackets de ortodontia pré-molares superiores de aço inoxidável (Unitek Germini Bracket, Micro-Etch Base, 3M Unitek orthodontic products, USA)</p> <p>Resina Composta (3M Unitek Transbond XT Light Cure composite, USA) → 80 brackets</p>	<p>Os brackets recicláveis usando o Laser podem ser usados como alternativa aos novos brackets. É recomendado a aplicação de um agente de ligação na base do bracket para proporcionar uma maior resistência da força de adesão caso seja necessária uma resistência maior.</p> <p>Podemos concluir que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O SBS médio de todos os grupos foi superior ao recomendado por Reynolds (1975). • O bracket reciclado usando o Laser Er,Cr3+:YSGG não afectou o SBS dos brackets em aço inox e pode ser usado como alternativa aos novos brackets. Isto poderá reduzir os custos. • Os brackets novamente reciclados usando o Laser Er,Cr3+:YSGG não eram significativamente diferentes dos novos brackets e podem ser também usados em vez de se usar um novo. • Os brackets com agentes de ligação aplicados nas bases mostraram-se superiores, mas não eram significativamente diferentes dos brackets sem este agente de ligação. É recomendada a aplicação de um agente de ligação na base do bracket para proporcionar uma resistência da força de adesão superior caso seja necessária uma resistência maior.
-------------------------------	--	--	---	--

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Yassaei et al., (2014)</p>	<p>N : 100 dentes pré-molares extraídos (sem carie, restaurações e defeitos de esmalte e nenhum deles tinha tratamento endodôntico prévio)</p> <p><u>Procedimento de ligação inicial “bonding”:</u></p> <p>Processo de condicionamento: condicionado com um gel de ácido fosfórico 37% (Fine Etch, Coreia) - 20 segundos</p> <p>Processo de colagem: camada de resina adesiva (resiliencia, orthotechnology, Florida, EUA) dentes de superfície</p> <p>Resina composta (Resiliência, Ortotecnologia) Bracket Bracket “debonding” com o uso de um alicate de remoção.</p> <p>Grupo 1: Grupo controlo</p> <p>N (bis): 80 pré-molares para 4 grupos experimentais</p> <p>Grupo 2: Desunião pelo Laser Er: YAG (Fontona - 1210 Ljubijana, Eslovénia)</p> <p>Grupo 3: Desprendimento por jacto de areia (Renfert, Alemanha) com partículas de óxido de alumínio 50µm a 75 psi durante 4 segundos.</p> <p>Grupo 4: descolagem por tocha de gás de chama direta por 5 segundos a uma cor vermelha cereja</p> <p>Grupo 5: “Debonding” por Laser de CO2 (DSE, Seul, Coreia)</p> <p><u>Rebonding (Nova ligação) procedimento:</u></p> <p>- Ácido fosfórico 37%</p> <p>- Reforço do suporte reciclado para os 4 grupos experimentais; Nova ligação de bracket para o grupo de teste</p>	<p>Er : YAG</p> <p>MSP : Medium short pulse</p> <p>P : 5,5 W</p> <p>WL : 2,940 nm</p> <p>E : 275 mJ</p> <p>F : 20 Hz</p> <p>D : 5-7 mm</p> <p>T : 25 seg</p> <p>Laser Co2 :</p> <p>WL : 10,600 nm</p> <p>P : 5 W</p> <p>Repeating time : 100 µs</p> <p>Pulse duration 50 µs</p> <p>D : 2-3 mm</p> <p>T : 1,5 min</p>	<p>Bracket de metal.</p> <p>Bracket pré-molar edgewise de aço inoxidável (Dentaurum Company, Ispringen, Germany)</p> <p>Resina composta (Resilience, Orthotechnology) → Bracket</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Os brackets reciclados a Laser Er:YAG produziram valores SRS comparados aos dos brackets de jacto de areia e os grupos de controlo. 2. Os SRS médios dos brackets inflamados, embora significativamente inferiores do que os grupos de controlo, excederam o nível mínimo clinicamente adequado. 3. O Laser de CO2 dos brackets reciclados produziu um SRS inferior entre os grupos que caiu abaixo do nível clinicamente aceitável. 4. O Laser Er:YAG dos brackets reciclados foi o método mais eficiente que causou um dano mínimo à base do bracket.
-------------------------------	--	--	---	---

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Chacko et al., (2013)</p>	<p>N: 100 dentes pré-molares não cariados (divididos em 5 grupos com 20 dentes em cada grupo)</p> <p>Grupo 1: Grupo de controlo (20 dentes)</p> <p>N: 80 amostras de dentes pré-molares extraídos, 80 brackets foram então desunidos usando alicates de desunião.</p> <p>Grupo 2: reciclado por jacto de aria (Partículas de óxido de alumínio de tamanho 50um - D: 5mm, T: 20-40 segundos)</p> <p>Grupo 3: reciclado por método térmico utilizando uma micro tocha (Jaypee, Kozhikode, Índia) para queimar o material de ligação antigo.</p> <p>Grupo 4: reciclado pela trituração adesiva por uma fresa de carboneto de tungsténio (DENTSPLY Limited, Surrey, Reino Unido) operado com uma peça de mão recta de baixa velocidade (KAVO Electrotechisches Werk Gmbh, Leutkrich, Alemanha) a uma velocidade de 25 000 rotações por minuto durante aproximadamente 25 segundos .</p> <p>Grupo 5: reciclado pelo método do Laser de Er: YAG (Fidilis + 3, Fotona, Ljubljana, Eslovénia, UE)</p> <p><u>Rebonding dos dentes e avaliação de SBS:</u></p> <p>- remover a resina composta residual usando uma broca do carboneto de tungsténio operada com handpiece reto da slow-speed.</p>	<p>Er :YAG</p> <p>WL : 2940 nm</p> <p>P : 3 W</p> <p>E : 250 mJ</p> <p>F : 12 Hz</p> <p>T : 5 seg</p>	<p>Bracket de aço inoxidável - Bracket de metal Premolar (0,22 slot, Gemini series ; 3M Unitek Monrovia, CA, USA) using Transbond XT light cure composite (3M Unitek , Monrovia, CA, USA)</p>	<p>Descobriu-se que o Laser Er: YAG (2940 nm) era o método mais eficiente para reciclagem, seguido do de jacto de areia, o térmico e os métodos de carboneto de tungsténio, que possuíam o menor valor de resistência da força de adesão e que não deve ser usado em medicina.</p> <p>Foram elaboradas as seguintes conclusões a partir do estudo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O Laser Er:YAG foi o método mais eficiente para reciclagem. O aumento dos valores de resistência poderia ser devido a uma penetração de energia inferior do Laser e a absorção selectiva em compostos. A avaliação ESEM mostrou que a remoção de adesivo estaria quase completa com este grupo e a base do bracket foi vista como muito semelhante ao grupo de controlo. • O método de jacto de areia é o segundo método de reciclagem mais eficaz, devido ao aumento da área de superfície, o que origina uma melhor ligação. • O método de moagem do adesivo não é um método adequado para reciclagem porque o valor do SBS foi muito inferior ao valor prescrito para uso clínico, devido à remoção incompleta do adesivo e à atenuação e perda da malha como visto em ESEM. • A resistência média da força de adesão seguida do método térmico foi baixa e o seu uso exige uma justificação sobre as desvantagens que este acarreta, tal como demonstrado pelos vários autores nos seus respectivos estudos.
------------------------------	---	--	---	--

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Ahrari et al., (2013)</p>	<p><u>Procedimento “Debonding”:</u></p> <p>N: 20 suportes cerâmicos com retenção mecânica (2 grupos de 10 cada)</p> <p>Grupo 1: Bracket “debonding” com Laser Er, Cr: YSGG a 3,5 W (Waterlase, Biolase Technology, Iriine, CA, EUA)</p> <p>Grupo 2: Bracket “debonding” com Laser Er, Cr: YSGG a 4 W (Waterlase, Biolase Technology, Iriine, CA, EUA)</p> <p><u>Bracket de cerâmica reciclado, rebonding:</u></p> <p>N: 30 pré-molares superiores humanos estavam livres de rachaduras, cárie ou defeitos de desenvolvimento no esmalte.</p> <p>Grupo 1: Grupo de controle: novos brackets utilizados</p> <p>Grupo 2: Bracket “Debonded” desprendidos limpos de adesivo com Laser Er, Cr: YSGG a 3,5 W (Waterlase, Biolase Technology, Iriine, CA, EUA)</p> <p>Grupo 3: Bracket “debonded” limpos de adesivo com Laser Er, Cr: YSGG a 4 W (Waterlase, Biolase Technology, Iriine, CA, USA)</p> <p>ReConditionning com gel de ácido ortofosfórico 37% (Ortho Organizers Inc, San Marcos, CA, EUA) (30 segundos)</p> <p>A superfície do esmalte foi então revestida por uma fina camada de adesivo Transbond XT (3M UNitek)</p>	<p>Er,CR : YSGG</p> <p>WL ; 2,780 nm P : 3,5 W e 4 W F : 20 Hz D : 1 mm Duração do pulso e taxa de repetição do pulso: 140 µs</p>	<p>Bracket de cerâmica : (Inspire Ice,Ormco, Orange, California, USA) Maxillary left second premolar type with a 0,022-in slot (Roth prescription)</p> <p>Bracket ligação : Transbond XT adhesive (3M Unitek)</p>	<p>A aplicação do Laser Er,Cr:YSGG foi eficiente na remoção do adesivo das bases dos brackets cerâmicos desunidos porque este produzia resistências da força de adesão comparáveis aos novos brackets, enquanto reduzem o risco de dano do esmalte durante a desunião.</p>
----------------------------------	---	--	---	--

LASER em Ortodontia: suas aplicações.

<p>Ishida et al., (2011)</p>	<p>Foram coletados 160 pré-molares, selecionados para colagem 84 de 160 pré-molares.</p> <p>(4 grupos 21 dentes cada 19 dentes foram submetidos a SBS) 2 novos brackets em cada grupo + 76 brackets tratados rebonding</p> <p>N: 76 brackets ligados (bonding) a pré-molares com SEP.</p> <p>(4 grupos após a primeira desunião com bases de suporte)</p> <p>Grupo 1: Não tratado - o adesivo deixado nas bases do bracket não foi removido</p> <p>Grupo 2; Os remanescentes adesivos foram removidos pelo Laser Er, Cr: YSGG (Waterlase MD, Biolase Technology Inc., CA, USA)</p> <p>Grupo 3: Os remanescentes de adesivo foram removidos pelo jacto de aeria (Jet Blast III, J Morita, Tóquio, Japão) - partículas de óxido de alumínio de 50 µm - D: 10 mm)</p> <p>Grupo 4: Os restos de adesivo foram removidos pelo Laser Er, Cr: YSGG + jacto de aeria</p>	<p>Er,Cr : YSGG</p> <p>WL : 2,78 µm P : 3,75 W Pulse duration of 140 µs F : 20 Hz</p>	<p>Bracket Metal Premolare standard edgewise tipo com 0,018 inch slot (Victory series, 3M Unitek, Monrovia, CA,USA)</p> <p>Self etching primer adhesive system : Transbond Plus self-etching primer (3M Unitek) → surface of enamel</p> <p>After priming : Transbond XT adhesive (3M Unitek) → base bracket.</p>	<p>No nosso estudo, o tratamento por jacto de areia foi seguido pela limpeza ultrasônica para remover as partículas soltas. Esta sequência de passos foi decidida com base nos resultados de Kern et al. [24] em que o ultra-som tinha uma beira sobre um fluxo de ar suave quando este surgia para a remoção das partículas soltas após o jacto de areia. Por conseguinte, foi adicionado o tempo necessário à remoção das partículas soltas pelo ultra-som ao tempo necessário para se livrar dos resíduos de adesivo pelo jacto de areia.</p> <p>O tempo foi especial e significativamente curto no grupo 2 com uma média de 126.58 s quando comparado com o grupo 3 com uma média de 922.63 s e o grupo 4 com uma média de 1,031.42 s. Como consequência, foi descoberto que o uso exclusivo do Laser Er,Cr:YSGG apenas poderia reduzir o máximo de tempo de tratamento. Por conseguinte, pensa-se que este método foi clinicamente o mais útil. Embora os brackets de reciclagem possam conduzir a uma redução do preço [25], o problema é que os sistemas de Laser Er,Cr:YSGG são ainda dispendiosos.</p> <p>Em conclusão, este estudo demonstrou que o Laser Er,Cr:YSGG certamente poderia servir o objectivo de promover o uso de brackets ortodônticos reciclados.</p>
----------------------------------	--	--	--	---